JOÃO S. DECKER

ASPECTOS BIOLOGICOS DA FLORA BRASILEIRA

ASPECTOS BIOLOGICOS
DA
FLORA BRASILEIRA

JOÃO SIEGFRIED DECKER

CASA EDITORA
ROTERMUND & CO. — SÃO LEOPOLDO
RIO G. DO SUL

In Memoriam

Dr. Ernst Rotermund

Prefacio

Uma longa vida inteiramente dedicada ao ensino da Historia natural convenceu-nos de que a razão principal de sua difficuldade reside na quasi incrivel indifferença da nossa mocidade pela natureza por sua vez, fundada na ignorancia quasi total dos factores biologicos que regem todas as manifestações da vida. Existem, é verdade, multiplos caminhos para obviar este lamentavel estado de coisas, e todos conduzem a um mesmo fim. Sendo, porém, certo que os alumnos das classes inferiores e intermediarias, em sua immensa maioria, desconhecem as plantas mesmo as mais communs, tentamos inicial-os na «sciencia amabilis» offerecendo-lhes um certo numero de exemplos bem concretos, relativos a plantas de familias de maior importancia, agrupando em redor do representante-typico outras plantas da mesma familia que mais se salientam por uma ou outra razão, caracterizando-as por algumas breves palavras.

O livro se constituiu, assim, um pequeno espelho da nossa rica flora brasileira, transmittindo, aliás, a quem se der a pena de o ler, tambem todo o essencial do programma do Gymnasio D. Pedro II.

Convencido de que o ensino só póde ser fructifero com a condição do alumno poder estudar «in vivo» o objectivo em vista, quer se trate de uma planta ou de um animal, escolhemos, em geral, plantas ao alcance do professor e dos alumnos, o que explica o facto de muitos typos escolhidos serem plantas cultivadas ou ornamentaes. Taes plantas são apresentadas como seres vivos, estando em infinitas e intimas relações com os seus similares, dependendo de innumeros factores que constituem o seu ambiente, as condições do clima e do solo, dos seus pollinizadores e amigos, dos seus competidores e inimigos.

Conhecer e comprehender a vida de uma planta é o mesmo que admirar e proteger a natureza e esta protecção é um factor essencial da manutenção do seu «statu quo», do seu equilibrio, do que nós mesmos dependemos, em toda nossa felicidade ou nosso infortunio.

Comprehender a natureza significa amal-a. Este amôr, porém, jamais conhece traição. Amar a natureza é, porém, o mesmo que observar e perscrutar, reflectir e raciocinar; e tudo isso constitue um exercicio pratico, muito mais elevado que as futilidades a que se entregam os jovens e com que perdem, geralmente, o tempo livre. A natureza é um livro sempre aberto, passando cada anno por uma nova edição. Nunca envelhece; sempre apresenta novidades! Saber ler n'esse livro sublime é um prazer indescriptivel.

A profissão de ensinar implica a de educar. E educar é ensinar o caminho que afasta da ignorancia e conduz para a fonte da sciencia.

Foi no intuito de auxiliar o professor na sua ardua tarefa, que escrevemos este livro. E escrevemol-o tambem para o alumno; para aquelles que, mais tarde, têm de ensinar a mocidade; e dedicamol-o a todos os

que querem conhecer as plantas, não somente quanto á posição que occupam no systema natural (o que é aliás, essencial para qualquer estudo mais aprofundado) ou como sendo seres uteis ou nocivos, mas que querem aprehender uma pequena parcella da sabedoria quasi sobrenatural, que rege a immensa multiplicidade das formas e aspectos que estes seres apresentam.

E' escusado affirmar que a nossa tarefa foi, ás vezes, difficillima. Ser claro, era o objectivo principal; sabemos, porém, que nem sempre alcançamos este fim. Por isso, será sempre util ler e ensinar com o objecto vivo á mão! E' por isso que intercalámos numerosas gravuras, emprestadas ás obras classicas de Strassburger, Goebel, Haberland, Kerner, Francé, Guignard e outros autores de fama mundial; é por isso que juntámos numerosas photographias, em grande parte gentilmente cedidas pelo Dr. F. C. Hoehne, o benemerito chefe da Secção Botanica do Instituto Biologico de São Paulo, cujas obras constituiram para nós uma rica fonte de ensinamentos aliás, completados pelos seus incançaveis encorajamentos.

Considerações de ordem didactica e o facto de ser o estudo das plantas inferiores muito mais difficil que o das plantas superiores, induziram-nos a começar pelos dicotyledoneos, fazendo seguir os monocotyledoneos e gymnospermos, apresentando os outros grandes ramos vegetaes em ordem descendente; e, completando o livro por alguns capitulos sobre o crescimento do tronco e a divisão da cellula, a phytogeographia do Brasil e os grandes ramos e familias do reino vegetal.

Finalizando, temos que agradecer a todos os que nos auxiliaram em nossa arrojada tentativa, especialmente aos nossos collegas João Felizardo Junior e Andronico de Mello que tornaram o texto mais legivel, menos rude, algo menos defeituoso; aos quaes se juntaram os esforços do Dr. João Dutra, que revisou as primeiras provas. Agradecemos tambem o Snr. Otto Sperling, que nos auxiliou com a sua arte photographica, bem como o Dr. G. A. Hoch, Director do Gymnasio brasileiro-allemão de São Paulo, que foi a causa prima deste livro. Agradecimentos damos tambem á firma Kurt Geissler pelos seus empenhos para dotar este livro com clichés de real valor e que o tornam attractivo já por si.

Agradecemos, emfim, a casa editora Rotermund & Co., que, nestes tempos tão difficeis, ousou investir o capital enorme que era necessario á impressão deste livro. Dedicando-o á memoria do saudoso Dr. jur. Ernst Rotermund, que a morte arrebatou poucas semanas antes da terminação deste livro cumprimos não sómente um dever mas tambem um acto de sincera amizade para com aquelle que accompanhou a genese do presente trabalho como se fosse seu.

Sabemos, que muito ha a criticar e declaramo-nos, muito gratos por todos os conselhos e justas observações que nos forem dispensadas por serem elles o melhor meio de fazer melhor; são elles que constituem a melhor critica, a que é constructiva e não destructiva.

Se fossemos tão felizes que este livro pudesse ascender no coração da nossa mocidade aquelle amor sagrado e duradouro de que falámos, então teriamos alcançado o nosso fim. Oxalá o seja assim

São Paulo, Julho de 1936.

João S. Decker.

Porque estudamos botanica?

Conhecer as plantas é amal-as; e este amor nos incita necessariamente á protecção da vegetação nativa, que é identica á conservação da propria natureza: da flora, fauna e do seu ambiente, do que depende o bem estar senão a existencia do proprio homem!

O conhecimento da nossa flora, das leis que regem a sua distribuição e das innumeras reciprocidades que existem entre os vegetaes e outros seres vivos, impede que se destruam e queimem os campos nativos sem sèria reflexão e comprovada utilidade; evita que se derrubem as mattas seculares sem plano preestabelecido, destruindo com a floresta a legião dos seus habitantes que vivem com ella em intima promiscuidade. Destruiriamos uns e outros infallivelmente como podemos vêr, para a nossa infelicidade, quasi diariamente.

Destruir a vegetação nativa significa desnudar o solo, esterilizal-o e petrifical-o, tornando-o, não raras vezes, totalmente inapto a ser reflorestado ou, de qualquer forma, cultivado. Tornal-o desnudo significa não sómente expol-o á erosão com toda a sua pleiade de perigos immediatos ou longinquos, mas trazer com isso alterações climatologicas tão profundas, que as condições de vida serão profundamente alteradas mesmo para o proprio homem.

E', pois, justamente o estudo da botanica que nos impedirá de commetter taes imprudencias, para não dizer barbaridades, habilitando-nos tambem a escolher com criterio seguro as especies mais apropriadas para reparar estragos que facilmente poderiam causar acontecimentos bastante funestos, e, não raras vezes, irremediaveis.

Mas tudo isto é sómente um aspecto da questão, emquanto que ha innumeros outros não menos interessantes.

Estamos no jardim onde ha rosas e cravos, hortensias e lirios, dahlias e palmas de Santa Rita. De onde vêm as rosas? Como se formam estas admiraveis flores de multiplas petalas deliciosamente perfumadas e revestidas de um brilho avelludado que desafia a palheta do mais habil pintor? Porque é que os nossos cravos não querem progredir onde os plantamos? Que sabemos nós dos paizes montanhosos, banhados de luz, onde nasceram os seus ancestraes, cujo sangue reclama ainda nos seus descendentes, complicados hybridos, certas condições de vida e, pois, processos culturaes, que algo se assemelham ás do seu paiz de origem? Quem sabe que as lindas hortensias azues vêm da China e do Japão; que suas «flores» são «inflorescencias» compostas de flores, umas ferteis, outras estereis, tendo estas ultimas por unica funcção pôr em relevo o brilho das primeiras, contribuindo assim para augmentar a possibilidade de fecundação das primeiras? Quem de nós sabe que os lirios, as grandes trombetas de alvissima pureza

são originarios do Japão e que seu «bulbo» aliás uma cebola, é constituido de innumeras escamas carnosas, verdadeiros armazens de materias de reserva, que revestem um tronco bastante rudimentar, mas mesmo assim realmente existente, dando origem á gemma que se transforma no «lirio» admiravel?

Quem de nós sabe que as dahlias hodiernas, com seus coloridos e fórmas sem numero, descendem de dahlias silvestres oriundas dos prados montanhosos e seccos do Mexico e que as suas «batatas» são raizes transformadas em celleiros cheios de materias de reserva? Quem sabe que certas fórmas eram cultivadas já nos tempos em que os conquistadores hespanhóes invadiram o reino de Montezuma? Sabemos, por ventura que as admiraveis palmas de Santa Rita descendem de especies paludicolas da Europa e da Africa do Sul ou Central e que as suas folhas erectas e apparentemente adaptadas ás condições dum solo e clima secco se tornam especializadas para a vida num ambiente humido e calido mais intenso do que reina nas grandes estufas quentes dos Jardins Botanicos?

Aqui se ligam a geographia e a botanica!

Quão differente é a vida no meio das flores dos nossos jardins quando se tornam nossas conhecidas e amigas pelo estudo da botanica. Esta nos induzirá tambem a estudar a nossa flora brasileira! Veremos, então, quantos thezouros faltam nos nossos jardins. Onde estão as palmeiras, as samambaias, arvores e arbustos indigenas? Porque só plantamos jasmins e roseiras, emquanto temos as nossas admiraveis «flores de São João» e de «São Miguel», para não falar do «bico de papagaio» ou «cipó tapete»? Onde ficam os grandiosos maracujás, as extremamente curiosas «mil homens»? Quem entre nós conhece os artificios e verdadeiras armadilhas com que attraem e até capturam os insectos para assegurar a fecundação e ipso facto uma prole numerosa e sadia?

Porque ha tantas plantas trepadeiras, lianas e cipós?

Porque ha palmeiras com folhas coriaceas e avencas de um tecido vegetal tão fino que desafia os famosos tecidos de Valencia?

Porque existem nos paizes tropicaes tantas Orchideas e Bromeliaceas? O que devemos entender por parasitas vegetaes?

Quem amar as aves não precisa captal-as em viveiros. Basta plantar algumas arvores fructiferas, que são o eldorado para os tucanos e juritis. E quem quizer domesticar os beija-flores, é só plantar ingazeiros e mulungús *(Erythrina corallodendron)*, associando-lhes a admiravel *Salvia splendens* ou labareda, e poderá vel-os pelo anno inteiro.

E estudando as riquezas vegetaes, de certo perguntaremos quaes as razões da associação das plantas em formações differentes, como o são as mattas, campos, beiras dos rios e lagos, praias e rochedos. E entre as mattas encontramos florestas tão diversas que tal diversidade só se póde explicar pelas leis que regem a distribuição e a associação dos vegetaes que os compõem ou seja, a phytogeographia e a ecologia botanica.

O conhecimento dessas leis frequentemente nos auxiliará na escolha do lugar apropriado para a cultura das nossas plantas alimenticias, forrageiras e industriaes. Evitaremos erros graves, quando conheceremos sua origem geographica, sua filiação genealogica, suas exigencias quanto ao clima e ao solo; as qualidades ou defeitos individuaes de cada variedade. Apren-

deremos tambem a conhecer os seus inimigos e quaes as respectivas plantas hospedeiras, cuja eliminação local ou regional constituirá, ás vezes, a condição essencial do successo cultural.

Conhecendo as plantas cultivadas pelo estudo da botanica, desejaremos conhecer as suas relações com os seus similares ou affins silvestres; desejaremos aprender a sua collocação nos generos e familias naturaes e deste modo assentaremos as bases para o estudo da botanica systematica, sem a qual todo o saber é destituido do seu verdadeiro fundamento. Para isso nos auxiliará a coordenação systematica deste livro.

Plantas ha na terra e no mar, nos rios e rochedos, dentro e fóra do solo!

O estudo da multiplicidade das formas como expressao da influencia do meio e do afluxo duma grandiosa inclinação da propria natureza para manifestar a sua força geradora nos conduzirá forçosamente ao estudo da anatomia e physiologia da planta, das leis e forças que se revelam nas entidades vivas e suas manifestações.

Estudaremos emfim o que ha de mais subtil na vida vegetal e animal a procreação e as leis da hereditariedade; a pollinisação e a fecundação, por intermedio do reino animal, da agua e do vento.

Desta ligeira enumeração de disciplinas botanicas resultam claramente respostas á pergunta feita no inicio: «Porque estudamos botanica?» Estudaremos todas estas disciplinas apezar de summariamente, mas estudal-as-emos, não em capitulos separados mas, tendo á mão um certo numero de «typos vegetaes» que nos darão as respostas que lhes fizermos quando os estudarmos.

Com a botanica aprendemos a conhecer a actuação e a importancia dos fungos comprehendendo os nossos melhores amigos e os mais terriveis inimigos; veremos como os ultimos nos roubam os fructos do labor das nossas mãos, causando prejuizos avultados e, muitas vezes, a fome e a propria morte, emquanto os primeiros taes como certas bacterias do solo nos auxiliam nos nossos processos culturaes, ou fazem com que os corpos se desorganisem para voltar ao seio da natureza de onde partiram para entrar de novo no grande cyclo da vida.

Estudando os musgos aprenderemos maravilhados que estas humildes plantas como os lichens são não só os primeiros pioneiros de qualquer colonisação vegetal, especialmente nos rochedos nús, em desagregação, mas saberemos tambem que são ellas as verdadeiras «caixas d'agua naturaes», regulando os lençóes d'agua subterraneos dos quaes se originam as fontes, ribeiros, rios e lagos, ou sobem ás plantas para evaporar depois de terem servido de vehiculo ás materias nutritivas, dispersando-se no ar, onde formam nuvens para voltar em forma de chuva, neblinas e orvalho. Conheceremos deste modo o grande cyclo, de que faz parte toda creatura viva ou inerte.

Veremos como as humildes algas, invisiveis a olho nú, servem de alimento principal aos peixes, os quaes, por sua vez, servem na alimentação dos peixes maiores e na do proprio homem. Veremos, entretanto, como os esqueletos de certas algas descem numa chuva finissima e ininterrupta, até ao fundo do mar, para formar ahi sedimentos novos que, com o tempo

formam o solo submarino. E que seria dos nossos lagos tranquillos, dos pantanos e fossas se não existissem estes humildes vegetaes que purificam as aguas mais impuras, graças aos phenomenos vitaes aos quaes se entregam sem interrupção?

De todos estes argumentos vê-se claramente que o estudo da botanica não constitue mero passatempo. Mas ha ainda razões de ordem ethica que, muitas vezes, têm valor muito mais alto do que tudo o que possamos invejar.

Indice geral

As familias das *Casuarinaceas* e *Piperaceas*

Compõe-se a familia das CASUARINACEAS sómente do genero *Casuarina*. Todas as suas especies, originarias do Archipelago Indo-Malayo, são lenhosas, produzindo flores monoicas e anemophilas. No seu aspecto geral assemelham-se ás *Pinaceas* («coniferas»). Nos seus detalhes, porém, lembram muito certas *Equisetaceas* («cavallinhos») em virtude da falta de folhas propriamente ditas que apparecem reduzidas a pequenos dentes verticillados emquanto que os seus ramos delgados e angulosos têm a funcção das folhas ordinarias.

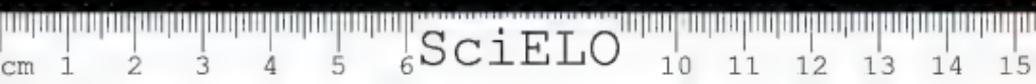
Todas estas adaptações ecologicas lhes permittem habitar os solos mais aridos e seccos prestando-se, pois, optimamente para o reflorestamento das praias, sob a condição, porém, da agua do subsolo achar-se a 1 metro e 20 abaixo da superficie da terra. A sua madeira é pesada e parda rachando com grande difficuldade. São especies muito recommendaveis as seguintes: *Casuarina glauca* («C. azulada»), *C. stricta* («C. rigida») e *C. equisetifolia* ou «Casuarina cavallinho».

Existem duas especies de inflorescencias: masculinas e femininas. As primeiras são delgadas, compridas e cylindricas como se dá nos «jaborandis»; são globulosas nas segundas deixando distinctamente vêr os estigmas vermelhos em forma de pincel. Os estames estão collocados em sulcos profundos. A casca fornece materia tannifera que confere á lã e á seda um colorido pardo muito duravel.

As plantas da familia das PIPERACEAS são herbaceas ou lenhosas, com folhas de inserção em espiral ou raras vezes verticillada e flores insignificantes, muito simples, frequentemente sem perigonio, hermaphroditas ou monoicas, e reunidas em espigas densas ou em cymos. O fructo é uma baga ou drupa. As *Piperaceas* são encontradas geralmente nas florestas tropicaes sendo frequentemente plantas trepadeiras mais ou menos lenhosas que se agarram aos troncos das arvores por meio de raizes adventicias á maneira da «hera».

O genero *Piper* abrange por si só mais de 600 especies descriptas e outras tantas que ainda não o foram. As folhas são ordinariamente mais ou menos cordiformes e acuminadas terminando num ápice, em forma de conta-gottas, que desvia immediatamente as aguas pluviaes, e isso tanto mais depressa quanto mais lisa fôr a epiderme. Isso é, porém, importantissimo no interior das florestas saturadas de humidade que difficulta bastante a transpiração das folhas. As nervuras são, em geral, bem fortes. As flores pouco vistosas são insertas num eixo comprido que nasce ao lado opposto das folhas e não em suas axillas.

Tudo o que foi dito na caracterisação desta familia, se applica tambem ás flores deste genero. Os fructos são ou sesseis e agglomerados e então um pouco angulosos, ou mais afastados uns dos outros e, neste caso, redondos («pimenta preta»), ou ainda pedicellados («pimenta da Guiné»). A casca é envolvida por um tecido secco ou carnoso. Todas as sementes são dotadas de numerosas cellulas oleiferas e brancas contendo principios mais ou menos acres e de paladar desagradavel.

Entre as especies mais conhecidas, conta-se a «pimenteira preta» ou «da India» *(Piper nigrum)* cujas pequenas bagas vermelhas se tornam pretas, depois de seccas.

E' uma planta de importancia economica mundial. As bagas colhidas em plena maturação são destituidas da parte succulenta e fornecem a «pimenta branca». Esta planta trepadeira se cultiva no Archipelago Malayo, como se cultiva aqui o feijão de vara. Uma outra especie de certa importancia para a Asia tropical é o *Piper angustifolium* que é applicada pelo povo nas doenças pulmonares e urinarias, bem como no tratamento de feridas. As folhas do nosso *Piper geniculatum* entram na composição do «Curarê» que usam os aborigenes da Amazonia para envenenar as suas settas. Os *Piper nodosum, Piper unguinculatum, Piper Mollucanum* e *Piper Jaborandi,* são todos conhecidos pelo nome de «jaborandi» sendo porém o *Piper Hilarianum* conhecido com os nomes de «pariparoba» ou «caapéba».

De grande interesse biologico são as *Peperomias,* hervas pequenas muito decorativas que habitam as mattas tropicaes e sub-tropicaes. Muito conhecidas como plantas de adorno para lugares escuros dos nossos lares são a *Peperomia resedaeflora,* a *P. magnolifolia* e *P. nummularifolia* que vivem como epiphytas nas arvores e são dotadas para este fim de tecidos aquiferos, localisados debaixo da epiderme da folha. As respectivas cellulas são tão hipertrophiadas pela agua que as folhas se conservam vivas mesmo no caso em que se retrahiam e se enruguem enchendo-se de novo com as primeiras chuvas. A epiderme é constituida de cellulas vesiculares formando verdadeiras lentesinhas absorventes de luz solar de modo que as membranas do fundo, onde está localisada a chlorophylla, a reflectem sem a descompor. Tudo isso explica sua enorme resistencia á atmosphera secca das nossas casas.

Nenhuma importancia tem a familia das *Chloranthaceas.*

As «figueiras»

Familia das *Moraceas*

A familia das *Moraceas,* de que fazem parte as «figueiras», abrange mais de mil especies das quaes muitas crescem no Brasil. A «figueira commum» é cultivada no mundo inteiro. Apezar de haver affinidades entre as varias especies, existem grandes differenças biologicas sendo conveniente, por isso, estudar algumas das mais caracteristicas, taes como a «figueira commum», a «figueira trepadeira» e a «figueira brava» ou «matapáu» que constituem formas typicas.

A «figueira commum» ou *Ficus Carica*

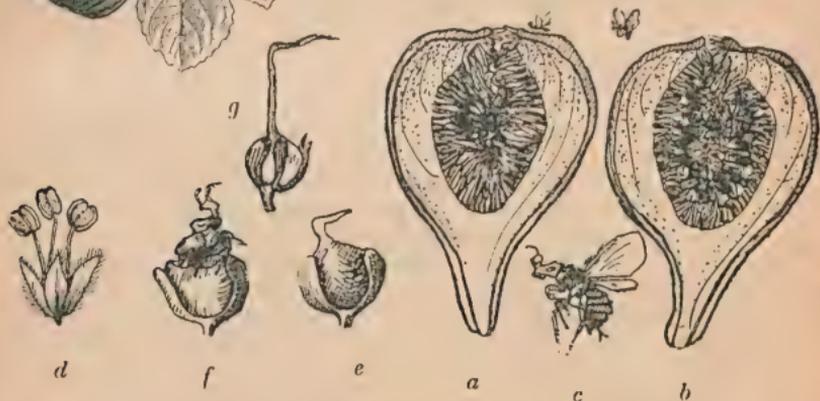
Originaria dos paizes mediterraneos e da Asia Menor, onde vegeta nas collinas aridas, pedregosas e dardejadas pelo sol, ella perde suas folhas no inverno relativamente frio, caracterisando-se então pelas suas hastes serpentarias e pelas cicatrizes annelares do tronco e dos ramos deixados pelas folhas já cahidas. Todas as partes do arbusto são percorridas por vasos lactiferos, cujo latex branco e pegajoso escorre ao mais leve ferimento e obtura as feridas graças á rapida coagulação em presença do ar. Além de constituirem estes vasos um systema de canaes de escoamento dos subproductos inuteis e provenientes da assimilação, têm, ao que se suppõe, uma funcção reguladora em tempos de escassez de agua.

As folhas são pecioladas, quinquelobadas e muito ornamentaes. Sua superficie é muito aspera, graças aos cistolithos de oxalato de calcio, localisados em certas cellulas da epiderme (fig. 1).

1. «Figueira commum»

Ramo florido com as inflorescencias lembrando «fructos»

1 A (embaixo). Inflorescencias da «figueira commum»

a) com a vespinha passando pelo orificio; *b)* flores femininas cujos ovarios estão transformados em galhas; *c)* insecto em tamanho augmentado; *d)* uma flor masculina; *e)* flor feminina brevipistillada; *f)* ovario desoperculado com o insecto recemnascido; *g)* flor feminina longipistillada.

As flores, ou melhor as inflorescencias, são geral, mas erroneamente, consideradas como sendo fructas ainda verdes. Basta, porém, cortar tal orgão pelo meio e em sentido vertical para nos convencermos da sua verdadeira natureza. Estas inflorescencias formam uma urna mais ou menos pyriforme, cujas paredes são constituidas pelo proprio receptaculo ou eixo floral ôco. Um orificio pequeno quasi imperceptivel a olho nú e situado no centro do ápice do receptaculo, constitue a unica entrada e é ainda quasi obstruido por numerosas escamas membranaceas e imbricadas (fig. 1 A, *a* e *b*).

As flores estão insertas nas paredes desta cavidade e carecem de tudo o que as torne vistosas (fig. 1 A, *c* e *f*). São femininas ou masculinas. Das primeiras existem duas formas ou sejam, flores de pistillos longos e estigmas normalmente desenvolvidos (fig. 1 A, *g*) e flores de pistillos curtos com

estigmas atrophiados e estereis (fig. 1 A, e). Estas tres formas se encontram na mesma inflorescencia. As flores femininas occupam, de preferencia, o fundo da urna, emquanto as flores masculinas se localisam perto do orificio da entrada. Existem, entretanto, tambem inflorescencias puramente femininas, como ha outras unicamente masculinas, sendo estas ultimas conhecidas em Portugal pelo nome de «baforeiras».

Extremamente interessantes são as relações que existem entre estas inflorescencias heteromorphicas e certas vespinhas do genero *Blastophaga* (fig. 1 A, f) taes como a *Blastophaga grossorum* substituida no Brasil pela *Blastophaga brasiliensis*. Estes insectos entram pelo orificio da urna onde passam com certo esforço por entre as escamas membranosas e flexiveis que fecham a entrada. Chegadas no fundo da urna, as vespinhas introduzem seu oviducto nos estylos e fazem a desova. Nas flores longipistilladas, o ovo fica preso no estylete cujo comprimento excede o do oviducto da vespinha. Taes ovos se atrophiam, mas os estigmas ficam pollinisados e os ovulos das flores se transformam em sementes.

Bem outro é o caso com as flores brevipistilladas. Alli o oviducto da vespinha alcança o fundo do ovario e o ovo fica depositado perto do ovulo. A larva branca que se desenvolve em seguida, devora o ovulo e se transforma em nympha que dá origem ao insecto perfeito. Este causa o desprendimento da parte superior do ovario, que se tornou uma especie de «galha» cujo apice se desliga como se fôra tampa. Se a vespinha é do sexo masculino, abandona sua moradia e approxima-se dos insectos femininos que, apparecendo sómente depois dos masculinos, esperam estes ultimos no seu cubiculo, onde se dá a fecundação. Lógo depois, as vespas, que nunca voam, sobem as paredes da urna, onde tocam necessariamente as antheras recobertas de pollen. Passando pelas escamas da entrada, que se tornaram neste intervallo macias e flaccidas, entram immediatamente numa outra urna, para dar inicio ao mesmo cyclo biologico.

Os ovulos fecundados transformam-se em sementes ferteis. O receptaculo ou eixo floral torna-se carnoso. A fecundação é, porém, indispensavel sómente para a obtenção de sementes ferteis e para certas variedades, taes como a «figueira de Smyrna» que, sem a pollinisação, deixam cahir os «figos». Nesse caso é preciso adoptar a pratica já antiquissima, em uso no paiz de origem, e que consiste na suspensão de alguns «caprifigos» ou inflorescencias masculinas no meio das figueiras femininas.

Esta precaução é, entretanto, inutil para a maioria das outras variedades e typos cultivados, cujo receptaculo se torna succulento sem qualquer intervenção por parte das vespinhas sendo, porém, as sementes destituidas de poder germinativo.

Existem ainda outros casos e combinações; mas basta, mesmo na fructicultura, conhecer estes typos principaes da biologia floral da «figueira domestica». As variedades que não produzem sementes ferteis podem ser reproduzidas sómente por estacas (multiplicação «asexual» ou «vegetativa»).

Convém, porém, salientar ainda que a maior parte dos gomos que, na figueira, produzem o crescimento, são terminaes. Os gomos auxiliares são pouco numerosos, o que explica o aspecto algo desordenado da figueira, e são mixtos, isto é, ao abrolhar na primavera, dão origem a um broto com folhas e com inflorescencias axillares. Estas ultimas se transformam em infructescencias que amadurecem no

verão: são os «figos vindimos». Mais ou menos um mez depois, nas axillas dos figos vindimos ou das folhas, apparecem novas inflorescencias que iniciam a sua evolução antes dos frios do inverno, interrompem-na durante aquella estação e retomam-na na primavera produzindo os «figos lampos» que amadurecem no fim da mesma. E' nellas que hibernaram as larvas ou nymphas das vespinhas.

E' digno de menção que certo numero de formas culturaes produzem sempre tanto os «figos vindimos» como os «lampos», sem necessidade de «caprica̧ção». Outras variedades produzem sempre os «vindimos» mesmo sem capricação, mas nunca produzem «lampos». As figueiras desta categoria pertencem ao «grupo commum» ou «grupo adriatico». Ha, porém, figueiras que nunca produzem senão figos «vindimos» e estes ainda sómente com a «capricação». Estas variedades pertencem ao grupo dos «figos de Smyrna». — Outras ainda, constituindo um grupo intermediario entre os precedentes, produzem sempre os «lampos» sem necessidade de capricação, mas não a dispensam para a producção de «vindimos». São as figueiras chamadas em Portugal de «figos de São Pedro». As variedades, porém, que não necessitam da capricação pelo pollen da figueira silvestre («baforeira» ou «figueira de tocar»), são «parthenocarpicas».

A fructa è um «syncarpo» ou «syconio». Os verdadeiros fructos são as pequenas nozes, communmente chamadas de «sementes». A parte comestivel é o receptaculo carnoso ou, mais exactamente, o proprio eixo floral, cuja epiderme toma, ao amadurecer, um colorido purpureo e mesmo violaceo. Existem tambem variedades com fructos de epiderme branca.

Os figos comem-se quer frescos, quer seccos, e constituem um importante artigo de exportação de Smyrna, Italia, Hespanha, California, certas zonas da Asia Menor e suas ilhas adjacentes. Os figos seccos são expedidos em caixas, saccos, cestas ou enfiados em forma de corôa. A sua importancia economica é enorme para aquelles centros de producção. Para cultivar a figueira devem-se preferir as zonas de clima secco e quente.

A «figueira trepadeira» ou «hera miuda»
Ficus pumila (F. repens)

Esta figueira nos veio da China, do Japão e da Australia, mas figura hoje entre as plantas mais conhecidas, sendo um adorno incomparavel tanto para o mais sumptuoso palacete como para a mais humilde choupana. A sua unica rival é a «hera verdadeira» que pertence as *Araliaceas*, cujas folhas lobadas formam um mosaico igual ao da nossa «figueira» e que envolvem num tapete sempre verde as paredes e muros mesmo perpendiculares.

Apezar de contentar-se com solos pobres, arenosos ou seccos, não fórma raizes pivotantes que descem muito fundo, mas aproveita qualquer precipitação atmospherica logo que se infiltre ou apenas humideça o solo. Para este fim lhes servem as suas raizes muito compridas, rijas e filiformes que entram nos mais finos intersticios das pedras e dos muros, onde encontram sempre alguma humidade ou pelo menos um pouco de frescura.

Será em vão procurar um tronco, uma haste principal mais forte do que as outras. O que se vê é uma rêde densa de numerosos ramos filiformes que se fixam á parede, por meio de raizes aéreas, nascidas em pequenos feixes e em posição horizontal, do lado do muro, onde se agarram por meio das finas ramificações do apice.

Existem, entretanto, numerosas outras raizes bem compridas, igualmente filiformes, que descem pelo muro e se entrecruzam formando verdadeiras rêdes. Estas raizes, porém, em nada contribuem para a fixação dos ramos fracos cabendo-lhes apenas a missão de absorver as aguas pluviaes que correm ao longe das paredes e dos muros.

As folhas são alternas, inteiras, ovaes e asymetricas, verde-escuras e bem adherentes ás paredes. A asymetria provém da desigualdade das duas metades do limbo que se manifesta especialmente na base cordiforme. Chega a parecer que uma das duas metades foi cortada. Comprehende-se, entretanto, facilmente esta particularidade quando imaginativamente se completa a parte que falta. Ver-se-á então que a parte reconstruida cobre a parte correspondente de outra folha, sombreando-a a ponto de impossibilital-a de cumprir normalmente suas funcções de pulmão e laboratorio chimico. A falta destas partes significa, pois, uma economia de materiaes de construcção e permitte que cada folha se junte ás outras com tanta perfeição que forma um mosaico muito semelhante ao da «hera verdadeira»; suas folhas são brevipecioladas e munidas de duas pequenas estipulas insertas junto de sua base cordiforme (fig. 2), e existem ainda numerosas outras particularidades biologicas de grande interesse, entre as quaes se salienta o colorido roseo-bronzeado das folhas novas ainda tenras que as protege contra a insolação demasiadamente forte, como é tambem o caso para muitos arbustos da nossa flora campestre.

2. «Figueira trepadeira»

A' esquerda — mosaico foliar. A' direita — inflorescencia com as escamas da entrada, as flores masculinas (emcima) e as femininas (embaixo e nos lados); a grande folha e o fragmento do ramo mostram o dimorphismo das folhas e ramos superiores

O aspecto inteiro da planta se modifica, porém, desde que suas hastes alcançam a crista do muro; a superficie do limbo foliar augmenta consideravelmente, a sua consistencia se torna rija, coriacea e espessa (fig. 2);

as orlas se dobram e curvam-se e as nervuras grossas e eburneos da face dorsal ligam-se e formam uma rêde muito saliente sobre os tecidos. Esta rêde de nervuras anastomosadas é tão forte e saliente que toda a face dorsal da folha apresenta um colorido desmaiado verde-esbranquiçado. A pellicula espessa protege, entretanto, tambem os tecidos chlorophyllianos contra qualquer lesão por parte do vento, das chuvas torrenciaes, ou da acção metralhante da areia arrastada pelo vento, bem como contra os effeitos tambem desastrosos dos tempos seccos. Estes ramos superiores, que, ao contrario das hastes trepadeiras, são grossos e rigidos, ao attingirem o extremo da parede, tomam varias direcções e sem apoio se sustentam livremente no ar graças á sua propria resistencia.

A extremidade dos ramos, as gemmas e os brótos novos, bem como as estipulas que formam uma bainha e abrigam completamente as folhas ainda tenras, são inteiramente revestidas de cerdas prateadas e sedosas. Mais tarde substitue-nas uma especie de feltro ruivo que desapparece, quando as hastes se tornam lenhosas e dotadas de uma pellicula firme e rija, permanecendo só aqui e acolá pequenos vestigios que lembram certos «lichens» dendricolas.

A estructura da inflorescencia desta «trepadeira» assemelha-se em todos os seus caracteristicos essenciaes á da «figueira domestica». As flores masculinas e femininas encontram-se, entretanto, sempre na mesma flor, no mesmo receptaculo, estando situadas as primeiras junto ao apice e as segundas no centro da urna e junto á sua base. As flores masculinas são muito rudimentares e se compõem apenas de estames e suas antheras estão insertas no apice do filamento que tem a fórma de uma colherinha; as flores femininas são constituidas apenas de ovario que contem um unico ovulo.

A «figueira brava» ou «mata-páu» (*Urostigma olearia* e affins)

Os nomes com que o povo designa as figueiras do genero *Urostigma* bem as caracterisam. «Figueiras» são pelas suas fructas, «bravas», porém, no sentido de serem ellas silvestres, não cultivadas. E «bravas» são tambem por serem verdadeiros «mata-páus», causando a morte das arvores em que cresceram inicialmente como simples «epiphytas».

E' muito interessante seguir a vida d'uma *Urostigma* desde o dia em que um passaro que devorara os pequenos figos, descançou sobre uma arvore do matto, ahi lançando com seus excrementos algumas sementinhas. Estas encontram um meio favoravel nos angulos formados pelo tronco e as hastes principaes. No meio da poeira e dos detritos accumulados, a germinação se dá com facilidade. A humidade necessaria é fornecida pelas aguas pluviaes que se conservam nesses angulos por maior lapso de tempo do que na superficie das hastes e do tronco. Em breve formam-se algumas raizes mais desenvolvidas que bem depressa descem até ao chão assegurando á plantinha alimentação mais farta e substancial. Ao mesmo tempo formam-se ainda outras raizes aereas que descem ao longo do tronco e entram em todas as fendas, onde absorvem sempre alguma humidade.

Feito isso, a «figueira brava» que era até este momento uma planta puramente epiphytica, torna-se independente da arvore que lhe tinha dado hospitalidade. Ainda não ha grande perigo para a arvore hospedeira por

3. Raizes aereas d'uma «figueira mata-páu» que descem ao longo do tronco parasitado pela planta *(Urostigma)* e anastomosam entre si

exceder sua copa muito a da nova arvore. A morte, entretanto, já extende os seus braços traiçoeiros em forma de innumeras outras raizes aereas que, apertadas ao tronco, descem em direcção obliqua, encontram-se e se entrecruzam formando uma verdadeira camisa de força (fig. 3) que lenta, mas seguramente estrangula a planta, cujo tronco fica completamente impossibilitado de crescer em diametro. Estas raizes mortiferas soldam-se sempre mais e mais e brevemente nada se vê do tronco da arvore hospedeira que fica inteiramente revestida pelas raizes aereas, unidas e lignificadas da figueira brava, emquanto o tronco victimado apodrece.

A raizes aereas ao alcançarem o solo humoso e fôfo, não descem a grandes profundidades mas correm superficialmente visto que encontram já nas camadas superiores os elementos nutritivos e a humidade necessaria. Raizes fortes e compridas seriam superfluas, pois a violencia das ventanias perigosas é muito atenuada no meio das florestas virgens e d'isso se valem tambem as figueiras isoladas nos campos que são apenas vestigios de mattas derrubadas. Existe, entretanto, um perigo muito grande por parte da coroa muito esgalhada e frondosa cujo enorme peso póde com o tempo arrastar o tronco que a tem de sustentar. E para evitar este inconveniente,

formam-se na base do tronco raizes adventicias, bifaciaes e com a forma de grandes taboas, que constituem verdadeiros arcobotantes e grutas espaçosas (fig. 4).

As fructas apezar de não prestarem para a alimentação do homem, são muito procuradas pelos morcegos e certas aves, mormente tucanos e juritis, que disseminam as sementes com os seus excrementos, como podemos verificar quando observamos o solo sombreado por uma figueira brava em plena fructificação. Certas especies, taes como a «figueira branca»

4. «Figueira brava» *(Urostigma)*
cujas raizes adventicias e comprimidas formando verdadeiras «sapopembas» dão ao tronco a devida firmeza

ou «gamelleira», são «padroes de terras boas». A «Gamelleira» é pollinisada pela *Blastophaga brasiliensis* que, no Brasil, incumbe-se, tambem, da fecundação da «figueira commum» *(Ficus Carica)*. O interessante é saber que esta vespinha vive em symbiose com cerca de 7 especies de «figueiras bravas» ou *Urostigmas* differentes, emquanto as relações de *Blastophaga bifossulata* ficam restrictas a uma unica especie de «figueira silvestre». Em outros casos, as *Blastophagas* são substituídas por vespinhas pertencentes aos generos *Tetrapus*, *Trichaulus* e *Tetragonopsis* cuja acção fica sempre restricta a uma unica especie de figueira, emquanto outras hospedam uma grande quantidade de vespinhas muito differentes... Esta multiplicidade se torna realmente perturbadora devido ao facto de certas especies destas vespas apresentarem duas formas de machos, isto é, vespinhas masculinas aladas que se assemelham muito ás femeas, e machos não alados que não apresentam affinidade alguma com as femeas. Foram precisos estudos minuciosos e culturas artificiaes para se revelarem estes segredos que se contam entre os mais interessantes factos da «cecidiologia» ou biologia das «galhas».

Outras «figueiras» e especies aparentadas

Dentre as figueiras exoticas, originarias da Asia tropical e cultivadas frequentemente no Brasil, destaca-se o *Ficus Roxburghi* cujas grandes folhas cordiformes, terminando num apice comprido, são de um lindo colorido bronze-avermelhado quando novas e que depois de adultas formam um verdadeiro guarda-sol. Os fructos pyriformes comprimidos nascem no lado inferior das hastes, no tronco e mesmo nas raizes superficiaes ou epigêas. O leite, que é resinoso, mancha muito a roupa, razão porque esta figueira nunca deveria ser plantada perto dos lugares de descanço.

Uma linda arvore de folhas pequenas, lustrosas e de consistencia coriacea, é o *Ficus Benjamina*. Na India, o seu paiz de origem, as hastes emittem raizes aereas que descem até o chão; mais tarde fortificam e transformam-se em outros tantos supportes ou columnas que sustentam o peso enorme da copa frondosa. O mesmo se póde dizer do *Ficus bengalensis* ou *Banyan* da India, cuja corôa toma, com o tempo, dimensões tão extraordinarias que uma unica arvore póde formar um bosque inteiro.

Bastante cultivada como planta de adorno é o *Ficus elastica* de grandes folhas lanceoladas e lustrosas. O seu tronco é muito rico em latex que fornece uma borracha muito bôa. Cresce especialmente nas regiões mais altas, onde a *Hevea*, roubada outrora do Brasil, não se desenvolve satisfactoriamente; nessas regiões, o *Ficus elastica* forma verdadeiras florestas. As raizes aereas que difficultariam sua exploração, são simplesmente cortadas.

O *Ficus religiosa* é a «arvore santa», dedicada a Buddha. Este, bem como o *Ficus baccifera* fornecem lacre, emquanto o *Ficus Parcellii* embelleza singularmente os nossos jardins, graças ás suas folhas versicolores.

Numerosas são as *Moraceas* que fazem parte da flora brasileira e entre ellas assignalam-se as «caapiás» ou «carapiás» *(Dorstenia brasiliensis* e *D. multiformis)* que são altamente diureticas. A muito estimada «Contrayerva» é fornecida pelas raizes da *Dorstenia contrayerva* que são empregadas nos casos de envenenamentos das feridas. E' tambem utilisada contra as mordeduras de cobras, mas, neste caso, ha só um unico remedio efficaz — a injecção de «soro antiophidico», preparado

no Instituto Butatan, em São Paulo e outros institutos similares do Brasil. As inflorescencias das *Dorstenias* são muito interessantes pelo facto de serem assentadas promiscuamente as flores masculinas e femininas num receptaculo plano, levemente abobadado e lobado.

A nossa «umirapinima» *(Brosimum guayanensis)* fornece madeira muito pesada, avermelhada e salpicada de preto, lembrando o colorido de certas cobras coraes. O tronco de *Brosimum Galactodendron* fornece um liquido um pouco adocicado que póde ser bebido e cujo colorido e gosto lembram o do leite de vacca. A reacção deste leite é acida e não se coagula quando a elle se juntam outros acidos. Forma, pelo cosimento, uma massa amarellada, transparente e muito plastica que serve para a fabricação de velas queimando com chamma muito brilhante.

Dentre as *Moraceas* exoticas, completamente aclimatadas no Brasil, salienta-se a verdadeira «amoreira preta» e a «amoreira branca» *(Morus nigra* e *Morus alba)* cujas folhas constituem o alimento quasi exclusivo do «bicho da seda», a lagarta do *Bombyx mori.*

As folhas são alternas, longipecioladas, cordiformes e as vezes trilobadas e denticuladas. As pequenas flores são verdes e monoicas. As flores masculinas estão reunidas em pequenas pseudo-espigas. As fructas são pequenas e drupaceas, formando um syncarpo succulento ou «sorose» graças ao augmento dos lobulos livres do perigono que se tornam carnosos no momento da maturação e envolvem completamente as pequenas drupas.

O fructo do *Morus alba* é amarellado ambar e transparente ou esbranquiçado, emquanto o do *Morus nigra* é purpureo-ennegrecido.

A' sub-familia das *Artocarpoideas*, pertence a «fructa-pão» *(Artocarpus incisa)*, originaria das Mollucas, e hoje cultivada do Rio de Janeiro para o Norte do Brasil. Trata-se de uma arvore alta de grandes folhas alternas e pinnatisectas ou lobadas cujas flores masculinas formam uma especie de amentilho conico, emquanto as femininas estão reunidas em capitulos esphericos. A fructa, do tamanho de uma cabeça, é um syncarpo contendo uma massa feculenta muito rica em amido. Este fructa fornece aos insulares da Polynesia o pão quotidiano. Cortada em fatias e seccados então sobre pedras quentes, constitue uma conserva muito duradoura. O tronco fornece aos habitantes daquella zona a madeira necessaria para construcções.

Uma especie parente é a «jaqueira» *(Artocarpus integrifolia)* de folhas inteiras, lanceoladas, coriaceas e lustrosas. Suas enormes fructas que pesam varios kilos, nascem no tronco e nas hastes inferiores. A sua polpa é comestivel, mas possue paladar e cheiro que desagradam a muitas pessoas, emquanto as sementes torradas têm gosto de amendoas.

De origem brasileira são, entretanto, as *Castilloas* das quaes a *C. Ulei* e *C. elastica* fornecem borracha de boa qualidade. Em vez de sangral-as como a *Hevea*, cortam-se os troncos inteiros.

Outra sub-familia formam as *Conocephaloideas*, dentre as quaes se salientam as *Cecropias*, ou «imbaúbas» (embaúbas»). São arvores das nossas mattas secundarias, padrões de terra ruim, cujas grandes folhas palmadas são, em certas especies, revestidas na face dorsal de um feltro branco que faz com que se distingam de outras arvores, já bem de longe. As flores unisexuaes formam pseudo-espigas cylindricas insertas num pedunculo commum e envolvidas d'uma espatha (fig. 5). O tronco attrae nossa attenção pelas cicatrizes annelares, deixadas pelos

5. «Embaúba»

Broto terminal da planta; na base dos peciolos das folhas veem-se os «corpusculos de Müller» que, á esquerda, são reproduzidos em tamanho bastante augmentado; no tronco veem-se as camaras separadas por diaphragmas transversaes e perfuradas.

peciolos das folhas cahidas. Muito mais interessante é, porém, a estructura interna do tronco totalmente ôco, dividido em grandes camaras por meio de diaphragmas transversaes. As paredes destas camaras são interiormente revestidas de um feltro côr de chocolate e as camaras habitadas por formigas *(Aztecas)* muito bellicosas, que vivem especialmente na *Cecropia adenopus* de que tomam posse emquanto estas são ainda jovens. As camaras são completamente fechadas por fóra, precisando-se, para entrar, que as formigas as furem como de facto acontece.

A perfuração é praticada em lugar predestinado pela propria natureza, no apice dos pequenos sulcos que vão de um ao outro internodio e se aprofundam tanto mais quanto mais se aproximam do respectivo apice, salvo nas plantas jovens onde a perfuração se pratica encima da base de cada internodio, que é ainda muito curto. A mesma predisposição encontra-se tambem no interior da parede, de modo que a sua espessura diminue paulatinamente de baixo para cima. E', porém, justamente aqui que faltam quaesquer vasos duros e lenhosos.

Logo depois da sua entrada, a rainha recentemente fecundada fecha o orificio e começa a postura. A jovem rainha lima as paredes situadas na vizinhança da

entrada, provocando uma prolificação do tecido cellular que forma uma especie de callo que lhe serve de alimento. Isso se dá tambem em outras camaras habitadas pelas formigas, mas nunca naquellas que ficam inhabitadas. Depois da primeira cria, a prole se reparte nos internodios mais altos, unidos entre si por pequenos orificios furados pelas formigas nos diaphragmas transversaes. O proprio ninho é localisado na altura de 2 até 2½ metros acima do solo numa grande camara commum formada pela destruição dos diaphragmas transversaes de varias camaras ordinarias. O orificio é relativamente comprido e largo e permitte a sahida simultanea de um certo numero de formigas.

Si se quizer falar de um caso de *Myrmecophilia*, isso é de certas relações reciprocas existindo entre a planta e as formigas, poder-se-á tomar por base de uma tal theoria, além do que ficou exposto, uma outra apparente predisposição que é ainda muito mais especialisada, e consiste na presença de numerosos corpusculos ovoides e ricos em proteinas, que se escondem no espesso feltro pardacento que se encontra na base do peciolo das folhas. Estes corpusculos (fig. 6) são do tamanho da cabeça de um alfinete que as formigas colhem e armazenam nas camaras do tronco onde os lambem ficando assentadas nas patas trazeiras e segurando os corpusculos entre as patas dianteiras, ao modo dos esquilos. Estes corpusculos foram descobertos pelo nosso grande naturalista *Fritz Mueller*. Muito foi dito e escripto, affirmado e negado a respeito da myrmecophilia das «imbaúbas». E' certo, porém, que ha uma singular coincidencia entre a diminuição da espessura do referido sulco e do lugar da perfuração; bem como entre a existencia das formigas, a producção dos corpusculos comestiveis e as excrescencias ou tumefacções das camaras habitadas. Pode ser que essas formigas muito bellicosas constituam uma guarda protectora para a planta, defendendo-a contra os ataques dos seus inimigos que procuram os novos brotos. Estes são terminaes e, uma vez perdidos, nunca se renovam. A sua perda significa, pois, pelo menos a paralisação da vegetação da respectiva arvore, sinão a sua morte!

De outro lado deve se salientar que as formigas podem muito bem viver sem os referidos corpusculos, dos quaes mesmo se desinteressam, quando têm á sua disposição as caruncuias carnosas da parede interior das camaras. A funcção protectora contra as saúvas e as preguiças é méra fantasia. Essas formigas nunca se atrevem a subir as «imbaúbas» e a preguiça nada soffreria das suas mordeduras, graças aos seus pellos rijos e compridos. Seja, porém, como fôr, as relações reciprocas entre os organismos vegetal e animal existem! Devemos registrar o facto, e isso é já uma grande coisa! A interpretação exige outras provas, experiencias, estudos demorados e in-loco effectuados.

A *Myrmecophilia* constitue um dos capitulos mais empolgantes da biologia vegetal e animal. Basta nos referir ao respectivo capitulo dedicado aos fungos e á sua cultura pelas saúvas que d'elles constituiram seu unico alimento. Basta citar aqui ainda alguns outros factos observados no Brasil dos quaes resulta que certas formigas se tornaram verdadeiros horticultores cultivando em «jardins suspensos» um certo numero de plantas por ellas escolhidas e que são encontradas unicamente nos ninhos ou jardins aereos dessas formigas. Seria, entretanto, mais exacto falar de plantas «myrmecochoras» de cuja disseminação se incumbem as formigas. E' absolutamente certo que a vida dessas plantas epiphytas está intimamente ligada á vida dendricola das respectivas formigas, que, na zona amazonica sujeita ás enchentes periodicas, habitam de preferencia as altas arvores das mattas seculares, onde estão no abrigo das aguadas.

Essas formigas colhem cuidadosamente as respectivas fructas e sementes escolhendo-as com evidente criterio e plantando-as em seguida conforme regras pre-estabelecidas. Neste intuito elegem domicilio nas axillas ou nos angulos de hastes bem aproximados onde accumulam uma certa quantidade de terra trazida nas suas mandibulas. Assim constroem um monticulo pequeno, em que semeam as fructas ou sementes elegidas. A' medida que as plantinhas crescem, trazem as formigas sempre novas particulas de terra, de modo que as plantas crescem como se estivessem crescendo na terra firme.

O tamanho destes jardins suspensos e sua composição floristica varia com a especie de formigas que as construiu. Os da *Camponotus femuratus* alcançam o tamanho de uma grande abobora e hospedem a *Streptocalyx angustifolia* e *Aechmea spicata* da familia das *Bromeliaceas*, bem como o *Anthurium scolopendrium var. Poiteananum*, das *Araceas*, a *Peperomia nematostachya*, das *Piperaceas*, o *Codonanthe Uleana*, das *Gesneriaceas* e, emfim, o *Phyllocactus phyllanthoides*, das *Cactaceas*.

Estes formigueiros floridos estão construidos numa altura de 20—30 metros acima do solo e são reconheciveis a grande distancia graças ás folhas estreitas e recurvadas do *Streptocalyx*. Outras formigas, taes como as *Azteca tralli, A. Ulei* e *A. olitrix*, cream jardins aereos menores e mais elegantes, fixando-nas em alturas muito menores.

As plantas nelles cultivadas são: o *Philodendron mymecophilum (Araceas)*, o *Nidularium myrmecophilum (Bromeliaceas)*, o *Ficus paraensis (Moraceas)*, a *Marchea formicarum* e *Ectozoma Ulei (Solanaceas)* e, emfim, a *Codonanthe formicarum (Gesneriaceas)*.

Com excepção do *Phyllocactus phyllanthoides* e da *Peperomia nematostachya*, todas são exclusivamente encontradas nos formigueiros e em culturas realisadas pelas proprias formigas. Temos nisso uma parallela em outras plantas «messicolas», que nunca foram encontrados fóra das culturas humanas.

Todas estas plantas são epiphytas typicas, mas se differenciam das demais sob varios aspectos. Assim lhes faltam adaptações que redundariam numa economia em materia de construcção. Taes plantas possuem, pois, folhagem abundante. De outro lado apresentam qualidades xerophilas mais ou menos pronunciadas, visto seu habitat aereo exigir grande economia no gasto da agua pluvial. Os fructos da maioria destas plantas myrmecochoras são bagas relativamente pequenas que se prestam muito á disseminação pelas formigas.

Em outras zonas do Brasil existem outras especies de «formigas-jardineiras», que vivem de maneira analoga.

Chama-se, emfim, a attenção aos casos de myrmecophilia de certas orchideas, que serão expostos no capitulo dedicado áquellas plantas. —

Os fructos das «imbaúbas» são comestiveis; a madeira é utilisada na fabricação de papel e fornece uma boa pasta cellulosica, como serve tambem para a fabricação de polvora.

Muito parente das *Conocephaloideas* é a sub-familia das *Cannabideas*, á qual pertencem duas plantas de grande valor economico: o «canhamo» e o «lupulo». Esta sub-familia se distingue das outras *Moraceas*, especialmente pelos seus fructos que são drupas seccas, bem como pelo endosperma carnoso, o embryão curvado e a falta de vasos lactiferos.

O «canhamo» ou *Cannabis sativa*, é a unica especie desse genero. Trata-se de uma planta dioica, annual, de 2—4 metros de altura, de folhas digitadas e

alternas. As flores masculinas formam cachos curtos, emquanto as femininas nascem isoladas ou em pares nas axillas das folhas superiores. O «canhamo» é originario da Asia Central sendo, entretanto, cultivado hoje no mundo inteiro, graças á fibra que se tira das suas hastes. Esta fibra serve para a confecção de fios, cordas, redes e pannos grosseiros. As sementes são muito oleaginosas e mucilaginosas, servindo de alimento a innumeros passaros.

O «lupulo» *(Humulus Lupulus)* se conta entre as plantas estimulantes, graças ás glandulas secretorias situadas na base das bracteas imbricadas das inflorescencias femininas e nas fructas. Trata-se de uma trepadeira com folhas profundamente lobadas que se agarra por meio de cerdas muito rijas e da forma de um saca-rolhas.

As flores femininas servem para a fabricação de cerveja a que conferem seu gosto amargo e aromatico contribuindo tambem para que a bebida se conserve inalterada. O «lupulo», bem como o «canhamo», são cultivados nos Estados meridionaes do Brasil. Seria desejavel incentivar a sua cultura visto o valor do «lupulo» e «canhamo» annualmente importados no Brasil, attingir a muitos milhares de contos.

Caracteristicos communs: As *Moraceas* são plantas em regra arborescentes, sempre dotadas de vasos lactiferos e cystolithas (com excepção do genero *Dorstenia);* as folhas são muito variadas possuindo em regra 2 estipulas. As flores são unisexuaes, frequentemente com perigono carnoso e persistente, reunidas em inflorescencias dioicas ou monoicas e cymosas ou muitas vezes capituliformes ou assentadas num eixo aplanado ou disco. Perianthio 2—6, em regra 4-meras; estames em numero igual aos segmentos perigonaes, raras vezes isoladas; estigmas 2; fructos pequenos, drupaceos, frequentemente reunidos num syncarpo.

Familia das *urticaceas*

A familia das URTICACEAS deve seu nome á alta urescencia de numerosas especies que lhe pertencem. Entre ellas se encontra a *Urtica dioica* que conta entre as plantas ruderaes mais communs do nosso globo tendo sido tambem introduzida no Brasil, apezar de involuntariamente com sementes vindas de fóra. Habita de preferencia os lugares de culturas abandonadas gostando da vizinhança das estrumeiras e dos estabulos bem como dos lugares onde se deposita o lixo. Ahi forma rapidamente extensas associações que abafam qualquer outra vegetação. O seu rhizoma subterraneo e muito ramificado, bem como sua proliferação extraordinaria, facilitam singularmente sua rapida expansão explicando muito bem a densidade das respectivas formações.

As folhas oppostas, cordiformes e serradas, bem como as hastes quadrangulares, são completamente cobertas de pellos glanduliferos pungentes e urentes. Cada pello compõe-se de uma base ventricosa, afundada numa excrescencia urceolada da epiderme e de uma parte cylindrica, cujo diametro diminue mais e mais, para terminar numa ponta arrendondada e excessivamente quebradiça, graças a uma zona muito fina, situada immediatamente abaixo da ponta, emquanto as paredes do cylindro são muito firmes. A ponta se desprende ao minimo contacto e num plano obliquo, de modo que o pello rigido entra na pelle como um punhal (fig. 6).

6. *Urtica dioica*

Ramo florido; á esquerda, duas flores masculinas antes (emcima) e depois da explosão dos estames; á direita, pello glandulifero e urticante

A secreção das glandulas entra ao mesmo tempo nas feridas causando uma leve inflammação e as conhecidas queimaduras. As dores passam rapidamente, mas basta para afugentar o gado e salvar a vida das urtigas. Existem especies asiaticas, cujas feridas são muito dolorosas e causam febre alta.

Interessantes são as flores insignificantes das urtigas. São unisexuaes e dioicas. As flores masculinas formam amentilhos pendentes que o vento move com facilidade carregando então o pollen secco.

Este se livra das antheras por um mechanismo explosivo todo especial, em forma de petalas que exercem uma forte pressão nos filamentos dos estames completamente incurvados para o centro da flor. Estes se tornam subitamente erectos quando o sol nascente alcança as flores promptas a desabrochar. (fig. 6). O pollen é, então, expulso com grande força, em forma de pequenas nuvens amarellas que o vento conduz aos estigmas. O fructo é uma pequena drupa que serve de alimento aos pintinhos, ao passo que o cozimento da planta secca purifica o sangue. Os brotos novos fornecem uma especie de espinafre. As fibras liberianas são longas e utilisadas nas fiações para a confecção de tecidos pouco finos.

Possuimos, tambem, algumas «urtigas» indigenas, taes a «urtiga» brava» *(Urera baccifera)* e a *Fleuria cordata,* que fornecem boa fibra.

De grande importancia commercial para a Asia Oriental é a «Ramie» *(Boehmeria nivea),* cujos vasos fibrosos attingem ao enorme comprimento de 22 centrimetros. Os tecidos confeccionados com estas fibras possuem um brilho muito distincto.

Uma familia bem caracteristica é a das *Salicaceas* que abrange os dois generos *Populus* e *Salix*. Suas flores unisexuaes e dioicas são reunidas em amentilhos erectos ou pendentes. Todas as especies de *Populus* ou «choupos» são exoticas,

taes como o *Populus pyramidalis* ou «Choupo da Italia», e o *Populus monilifera* ou «Choupo da California». O genero *Salix* é representado no Brasil por duas especies: *Salix Martiana* e *S. Humboldtiana*. Esta ultima é muito frequente no Sul e attinge a altura de 30 metros. Encontram-se, tambem, bastante cultivadas no Brasil a *Salix viminalis*, as *Salix amydaloides* e *S. purpurea*, todas conhecidas pelo nome de «vimes». As suas hastes descascadas e desseccadas servem para a fabricação de moveis e utensilios de vime. A *Salix babylonica*, conhecida pelo nome de «Chorão», distingue-se pelas suas compridas hastes filiformes que são altamente decorativas.

Systematicamente não muito afastadas são as *Juglandaceas* ás quaes pertence a «Nogueira européa» *(Juglans regia)*, cujas «nozes» contêm uma amendoa tortilhosa e oleaginosa de excellente paladar. A madeira é muito dura e altamente estimada. Apezar da «nogueira européa» fructificar bem no Sul do Brasil, convem dar preferencia á «nogueira» da California, *(Carya olivaeformis)* do Texas, do Missouri e da Louisiania, bem como á *C. alba* dos Estados Atlanticos que forneceram numerosas variedades culturaes.

A's *Betulaceas* pertence a «aveloeira» *(Corylus Avellana)* da Europa que produz as conhecidas «avelans»; os seus amentilhos masculinos que são pendulos florescem, na sua patria, emquanto o solo está ainda parcialmente coberto de neve.

As *Fagaceas* são igualmente muito apparentadas. A «Faia» *(Fagus silvatica)*, de folhas caducas, forma florestas extensas em muitas partes da Europa, emquanto os *Nothofagos* de folhas persistentes representam este genero nas costas occidentaes da America do Sul, especialmente no Chile, onde o clima é extremamente humido.

A' mesma familia pertence o «Castanheiro» *(Castanea vesca)* que fornece as «castanhas»; suas sementes muito nutritivas são protegidas por uma capsula espinhosa e dehiscente. As «castanhas» são de grande importancia economica para os paizes mediterraneos. A arvore fructifica, entretanto, muito bem no Sul do Brasil.

Os «Carvalhos verdadeiros» pertencem ao genero *Quercus*. São arvores caracteristicas de vastas zonas do hemispherio boreal. São symbolos da força e da gloria e formam florestas extensas, mas sempre misturadas com outras essencias florestaes. A folhagem sinuada ou lobada é muito decorativa. Altamente estimada é sua madeira muito dura. O «carvalho do verão» ou *Quercus pedunculata* de fructos longopedicellados e o «carvalho do inverno» ou *Q. sessilis* com fructos quasi sesseis são os mais communs. A casca suberosa do «carvalho corticeiro» *(Q. Suber)* da Espanha e do Portugal, fornece a cortiça com que se fabricam as «rolhas» etc. A madeira dos «carvalhos» dura seculos e mesmo milhares de annos, quando immersa na agua. A flora mexicana é riquissima em «Carvalhos» verdadeiros, emquanto falta totalmente ao Brasil. As fructas ou «landes» (bolotas) elevam-se de uma cupula virada para cima e servem de alimento aos porcos; torradas e moidas constituem um succedaneo do café, porém de gosto muito duvidoso.

«Mil-homens» ou «papo de perú»
Aristolochia brasiliensis
Familia das *Aristolochiaceas*

As *Aristolochiaceas* são plantas tão caracteristicas, que quem tiver visto uma unica, reconhecerá forçosamente tambem qualquer outra especie deste mesmo genero.

A *Aristolochia brasiliensis* habita as florestas bem illuminadas e os campos cobertos de arbustos, mas cresce ainda frequentemente no meio das sebes vivas e naturaes que acompanham os caminhos.

Trata-se de uma planta trepadeira completamente desprovida de pellos, cerdas, ganchos ou raizes adventicias. Os brótos novos que são matisados de purpura crescem bem direitos até encontrar os ramos intrincados dos vegetaes que lhes servem de apoio sendo só então que se desenvolvem seus primeiros pares de folhas. A ponta do broto executa movimentos circumvolutivos que vão da esquerda para a direita. Esses movimentos, entretanto, se interrompem logo que a ponta chega em contacto com qualquer apoio. O apice do broto continua seu crescimento, subindo em serpentinas frouxas, de modo que os outros brótos passem pelos seus intersticios, cruzem-se com os primeiros e se envolvam mutuamente formando finalmente um cordão tão solidamente trançado que resiste ao enorme peso da copa frondosa para o que contribue tambem a coordenação pericyclica dos feixes libero-lenhosos (fig. 7).

O ramo principal, que é coberto por uma pellicula muito lisa e cerosa, reveste-se, quando adulto, de uma casca suberosa de grande espessura. A mesma constitue uma protecção muito efficaz contra a transpiração demasiadamente activa, bem como contra os effeitos das queimas periodicas A alta importancia deste revestimento comprehende-se sómente quando se leva em conta o comprimento extraordinario da haste principal e o perigo a que está exposta a seiva nutritiva durante este grande percurso! E não

7. Parte de um «mil-homens»
Os talos cortados mostram distinctamente a coordenação dos tecidos lenhosos
Phot. Dr. F. C. Hoehne

se deve esquecer a abundancia de folhas relativamente grandes que transpiram tanto mais, quanto o habitat da planta esteja mais descoberto.

Em intima connexão com isso está tambem o grande diametro dos vasos conductores que muito facilita a ascensão da seiva bruta e reduz ao minimo o effeito contraproducente da força adhesiva. Qualquer obstaculo que retardasse a ascensão livre da seiva seria, em muitos casos, fatal para a planta inteira. Os respectivos vasos lenhosos medem mais ou menos 0,35 millimetros e são coordenados em anneis concentricos que podem ser vistos mesmos a olho nú. Os vasos lenhosos do «mil-homens» são tão firmes e tão rijos, que o tronco escandente e flexivel resiste ás maiores ventanias. Taes troncos nunca quebram e não lascam.

Uma outra relação entre as partes aereas e seu aprovisionamento com a agua do solo encontramos no systema radicular da planta. Existem especies campestres possuidoras de troncos subterraneos de grande desenvolvimento, chamadas «xylopodios», que constituem verdadeiros reservatorios de agua garantindo a planta contra os effeitos das seccas e queimadas. A «*Aristolochia* brasileira», porém, que medra sempre em logares cobertos por arbustos e arvores ou em solos mais ou menos humosos desenvolve meramente raizes filiformes muito compridas que exploram o solo de modo perfeito, particularmente as camadas superiores sempre algo humidas.

As grandes folhas reniformes apresentam uma base cordiforme e um apice sempre arredondado. Uma nervura central e duas fortes nervuras lateraes que se ramificam duas ou mesmo trez vezes e são ligadas entre si por innumeras nervuras mais ou menos anastomosadas conferem ao limbo grande firmeza. Uma epiderme lisa e relativamente espessa protege os tecidos internos dos effeitos mechanicos das gottas pluviaes, dos granizos e da areia com que o vento dos pampas as metralha nos campos arbustivos. O peciolo elastico cede aos golpes de vento e põe o limbo numa posição em que quasi não ha perigo de dilaceração. De outro lado temos a lisura da pellicula que faz escorrer as gottas pluviaes que pesariam muito sobre a folhagem e impediriam a sua transpiração normal. Esta, porém, é de grande importancia para as plantas que vivem geralmente no meio da floresta e nos bosques arbustivos, onde o ar é sempre mais saturado de humidade que nas formações abertas. E para prova disso basta o facto de serem as especies campestres, na sua maioria, revestidas de pellos, emquanto que as silvestres são glabras. No matto, entretanto, qualquer estructura anatomica ou morphologica capaz de diminuir a transpiração normal constituiria um perigo grave para a planta.

Examinando o limbo sob o microscopio verificamos a existencia de numerosas grandes cellulas oleiferas. São ellas que conferem ás folhas a oleaginosidade que sentimos tão bem quando as apalpamos. Dever-se-ia attribuir a ellas a repugnancia que os animaes herbivoros manifestam quando se lhes apresentam folhas da *Aristolochia*? Seja como fôr, os animaes desprezam a folhagem apparentemente tão apetitosa; mas além disso, é sabido que os oleos diminuem a evaporação. Isto, porém, tem a sua importancia para especies campestres e aquellas especies silvestres cuja folhagem forma um denso tapete em cima das copas das arvores e arbustos onde são dardejados pelos raios solares.

8. *Aristolochia brasiliensis*

Ramo florido (Tam. 1/2 nat.) Nas duas primeiras flores vê-se distinctamente que o «labello» inferior occupa, nesta especie, a posição que nas outras *Aristolochias* está reservada ao labello superior, emquanto o de cima e da forma de um bico de tucano detem o lugar geralmente reservado ao labello inferior. A entrada dos insectos não se faz, pois, como de costume pelo lobulo maior, mas pelo «bico» do labello menor!

A flor é zygomorpha, solitaria, axillar e assentada num peciolo comprido. Este peciolo que occupa uma posição mais ou menos obliqua, recurva-se na sua parte apical e sustenta a grande flor que desvia delle em angulo aproximadamente recto. Na flor distingue-se a base ventricosa, a parte mediana em forma de tubo cylindrico e a parte corollinea bilabiada.

E', entretanto, muito interessante a inversão dos dois labellos achando-se o inferior na posição do superior, e o labello superior na posição do inferior, como consta na fig. 8. Esse é navicular lembrando a forma do bico de tucano sendo essa a razão porque esta especie foi tambem baptisada de *Aristolochia ornithorhynchos*. O outro labello é estreitamente unguiculado, mas dilata-se depois subitamente num grande lobulo arredondado, cordiforme, rugoso, ondulado nas margens e quasi bilobado no apice (fig. 8 e 9). No lugar onde os dois labellos se unem, passa um curto tubo cylindrico, relativamente estreito, que se alarga subitamente numa grande cavidade ventricosa, refracta e direita. O tubo lembra algo um sugão ou ainda um cachimbo. A entrada para esta parte é bastante estreita graças a um carunculo annelar sito na entrada (fig. 8). O «papo» é de forma alongada e asymetrica medindo mais ou menos 6—7 centimetros sobre $3\frac{1}{2}$ até 4 centimetros. No seu centro ergue-se o gynostemio formado pelo pistillo campanulado-alongado, no que estão fixadas as antheras. Os estigmas são lanceolados e largamente extendidos quando estão em condições de serem pollinisados (fig. 9), mas se erguem logo depois e se encostam de tal modo que o gynostemio se torna francamente pyriforme.

Os pollinisadores são pequenos dipteros (moscas), attrahidos não sómente pelo cheiro nauseabundo da flôr que lembra excrementos humanos frescos, mas tambem pelo colorido do proprio limbo corollineo que com

9. Flor de uma *Aristolochia*
cortada longitudinalmente, com ovario e estigma
Phot. Schumacher

as cores roxo-purpureas sobre amarello sujo, ou inteiramente purpureo acastanhado, simula o de carne em pleno putrefacção. As moscas pousam no labello navicular e penetram immediatamente na fauce e no tubo corollineo coberto de pequenos pellos esbranquiçados (fig. 8), dirigidos em posição obliqua para dentro do papo. São verdadeiros alçapões que cedem sob as pernas leves dos insectos facilitando-lhes mesmo a viagem pelo tubo, mas impedem qualquer movimento duma vira-volta visto que elles se erguem e formam uma barreira intransponivel graças á corcunda da sua base que se encosta ás paredes corollineas.

Esses pellos secretam, aliás, uma materia graxosa que os torna tão lisos que as pernas dos insectos não encontram apoio, sentindo-se infallivelmente arrastados para adiante até uma zona lisa onde escorregam com certeza mathematica, para cahir, no papo largamente aberto. A estes dispositivos junta-se a escuridão profunda que reina no tubo corollineo, cujas paredes são tingidas de purpura escura, emquanto uma certa claridade vinda do lugar onde o tubo corollineo desemboca no papo lhes promette a liberdade. Mas é ahi justamente que se encontra a referida zona lisa e cerosa que causa a queda do insecto no abysmo.

O papo é internamente malhado de manchas purpureas sobre fundo branco sujo ou amarellado, de modo que a luz transpassa as zonas mais claras como si se tratasse de janellas semi-opacas. As moscas presas sentem-se attrahidas como que fascinadas por este outro simulacro, e têm no seu vôo forçosamente contacto com a orla papillosa e a face superior dos lobulos estigmatiferos extendidos, emquanto as antheras se conservam indehiscentes e abrigadas abaixo destes mesmos lobulos até depois da pollinisação. Existe, pois «protogynia» absoluta. Depois dos estigmas terem sido pollinisados, estes se tornam erectos e encostam-se estreitamente uns aos outros, emquanto das antheras desce sobre os insectos uma verdadeira chuva de pollen. Empoeiradas como estão, as moscas tomam o caminho da liberdade que as conduz de novo pelo tubo corollineo. Os pelos e especialmente sua base engrossada já perderam, entretanto, sua rigidez inicial; a entrada estreitada pela escaleta annelar tomou maior largura e a cavidade ventriculosa apresenta-se agora muito escura visto que as «janellas» se tornaram completamente opacas, emquanto vem um raio luminoso da fauce do proprio perianth. (Estes factos verificam-se com maior clareza na nossa *Aristolochia grandiflora*, cujo papo apresenta mesmo nectarios e um grande annel transparente que rodeia o gynostemio) As moscas seguem este raio luminoso e conseguem — se as forças não lhes faltam — a liberdade; mas isso só para entrar depressa n'uma outra flor, tornando-se de novo prisioneiras. Nem todas saem, entretanto, da prisão. As tentativas para sahir do papo cançam os insectos e muitos morrem já no papo apezar dos numerosos pellos transparentes, brancos e quasi lanuginosos que cobrem o fundo do papo. Suppõe-se que servem de alimento ás captivas, visto conterem certas substancias proteicas e se as moscas morrem é sómente consequencia de não se aproveitarem deste alimento preparado.

As *Aristolochias*, pois, não são em nada carnivoras ou insectivoras; falta-lhes qualquer dispositivo para tal fim. As moscas mortas são simplesmente victimas de um desastre, de um enfraquecimento que as impossibilita de se utilisarem dos meios de salvação postos á disposição pela

propria natureza. Em termos geraes, pode-se dizer que o estado protogynico da flor começa pela manhã e termina pouco depois de meio dia, então começam as antheras a se abrir e as moscas presas recuperam sua liberdade com o aproximar da noite. Emquanto o perigonio descolora paulatinamente, o «bico» se applica sobre o labello e fecha a entrada da fauce.

O fructo é uma capsula oblongo-ovoide que se estreita na sua base (que parece ser o seu apice). A dehiscencia se faz de baixo para cima começando no peciolo, ficando unidas as pontas dos seus segmentos. Entre cada dois segmentos encontra-se uma cerda rigida e erecta que se liga ás orlas por numerosas fibras transversaes e rijas. A capsula aberta lembra um cestinho artisticamente trançado que entrega, aos poucos, ao vento, as sementes que são cuneiformes-obovadas e verrugosas nas suas duas faces. A membrana que as contorna serve de vela para a viagem aerea. Só se comprehende a significação biologica destes dispositivos quando se toma em conta que as *Aristolochias* da Hylaea, das florestas amazonicas, produzem sementes rugosas e glutinosas que se fixam aos animaes que porventura lhes tocam. Adaptações para a disseminação pelo vento seriam muito improprias na matta densa onde o vento nenhuma influencia tem.

São especies affins e geralmente bastante conhecidas, as seguintes: a *Aristolochia elegans* que é a mais bonita e certamente, muito «elegante»; o seu perigonio é indiviso, e forma um grande escudo cordiforme erecto, reticulado e venulado de purpura castanho sobre fundo amarellado. As flores desta especie são completamente inodoras. Flores de gigantescas dimensões produz a *Aristolochia grandiflora* que habita os Estados mais quentes do nosso vasto Brasil. O perigonio forma um unico labello cordiforme que pode medir 50 centimetros de comprimento sobre 40 centimetros de largura e termina numa cauda muito fina e comprida. Estas flores são tambem reticuladas dum colorido purpura acastanhado sobre fundo amarello-palha, que dá á flor inteira o aspecto de carne em putrefação; o cheiro exhalado lembra o da carne em franca decomposição que falta, entretanto, completamente ás plantas cultivadas nos Estados meridionaes do Brasil. Seria tempo perdido querer buscar razões para tal facto que seriam sempre hypotheticas, tanto mais que se encontram sempre no «papo» numerosos insectos ahi reclusos; elles são identicos aos que visitam tambem as outras *Aristolochias* e realisam a pollinisação como provam as capsulas com numerosas sementes ferteis produzidas em São Paulo.

Muitas «jarrinhas» povoam os nossos campos aridos e arbustivos. As flores destas especies são, em geral, relativamente pequenas e terminam num prolongamento linguiforme que fecha a entrada para sempre, logo depois da pollinisação da flor. Algumas destas especies são rasteiras e bastante villosas; algumas possuem um tronco subterraneo que assim é protegido contra a secca e o fogo. Altamente interessante é o perigonio tripartido da *Aristolochia tricaudata* que se divide em trez appendices filliformes e muito compridos. São interessantissimas as flores da *Aristolochia reticulata* ou *A. droseroides*, do Matto Grosso, cujos dois labellos, mais ou menos extendidos, são cobertos de pellos glutinosos e altamente sensiveis. Estas flores não se contentam em impedir unicamente a ascensão dos insectos indesejaveis, mas attraem mesmo outros tantos para retel-os e victimal-os. O interessante é, porém, que os pellos perdem completamente seu poder funccional no sentido indicado desde que a planta seja transportada para fóra de seu lugar de crescimento natural. E' mais um caso a esclarecer!

Muitas *Aristolochias* gosam de grande fama na therapeutica popular e são empregadas de tantos modos differentes que o nome de «mil-homens» é plenamente

justificado visto que servem para mil doenças. A alcoolatura da raiz é estomacal e tida por antifebril. Constitue, entretanto, um erro gravissimo empregar as *Aristolochias* contra as mordeduras das cobras venenosas (provavelmente em virtude da semelhança dos troncos compridos e muitas vezes deitados no chão onde produzem a illusão de se tratar de cobras). Em casos de ophidismo ha só um remedio infallivel com a condição de ser empregado o mais cedo possivel: o «serum anti-ophidico», que se applica por meio de injecções hypodermicas.

Caracteristicos communs: As *Aristolochias* são geralmente plantas escalantes (trepadeiros ou cipós), com troncos em muitos casos lignificados, raras vezes herbaceas e, então, dotadas de um tronco subterraneo mais ou menos desenvolvido. O perigonio é zygomorpho, mas tambem raras vezes actinomorpho, e composto de um tubo cylindrico com base ventriculosa e mais ou menos refracta-erecta, terminando num grande limbo quer inteiro, quer bi ou tripartido. O perianthо é tão caracteristico que basta ter visto uma só *Aristolochia* em florescencia para reconhecer immediatamente tambem todas as outras. E' uma familia bastante isolada no reino vegetal que offerece sómente poucos traços de união mesmo com aquellas que se lhe approximam o mais possivel.

Familia das *Proteaceas*

A familia das PROTEACEAS deve o seu nome ao extraordinario polymorphismo das suas folhas, flores e fructos. As *Proteaceas* assignalam-se por um perigonio infero, de lobulos imbricados durante a prefloração. As flores são hermaphroditas, ou unisexuaes, entomophilas ou ornithophilas. As especies brasileiras são todas lenhosas. Entre ellas salienta-se a nossa «caxi-caen» ou «carne de vacca» *(Roupala brasiliensis)* que fornece muito boa madeira. Lindas arvores de adorno e para alléas, são as *Grevilleas* da Australia, especialmente a *Grevillea robusta* de flores alaranjadas e folhas cinereas multifidas; sua madeira encontra emprego na carpintaria e fabricação de moveis. Entre as *Proteaceas* que merecem ser cultivadas, conta-se a «avelã chilena» *(Guevina Avellana)* de folhas disectas, inflorescencias niveas e fructas vermelhas, comestiveis, de gosto agradabilissimo. Uma arvore digna de cultura é o «arbusto escandescente» *(Embothrium coccineum)* do Chile, com inflorescencias vermelhas muito brilhantes.

Pouca importancia cabe ás *Santalaceas* e tão pouco ás *Olacaceas*. Alguns membros desta ultima familia fornecem, entretanto, sementes oleaginosas, que são exportadas para a Europa. Isso vale tanto do genero *Heistera*, quanto da *Ximenia americana*, cuja madeira substitue o «pau-sandalo». Madeira duravel fornece o «pau d'alho do campo» *(Agonandra brasiliense)*.

Familia das *Loranthaceas*

A familia das LORANTHACEAS se compõe de 15 generos com cerca de 850 especies, todas parasitas de outras plantas. Quasi todas pertencem á categoria das «hemiparasitas» que elaboram uma parte de seus alimentos por meio do chlorophyllo dos seus orgãos aereos, emquanto extrahem outra parte das plantas parasitadas; como é o caso que occorre com um certe grupo conhecidó pela denominação collectiva de «hervas de passarinho».

Uma das mais interessantes é sem duvida o *Phrygilanthus eugenioides*, por reunir em si diversos typos de parasitismo sendo um verdadeiro «ecto-hemi-crypto-parasita». Existem casos em que a massa toda das folhas e dos pseudo-caules

repousa simplesmente sobre as ramificações de outras arvores, sem que se encontre ligação alguma dos primeiros com os segundos, a não ser algumas raizes adventicias isoladas, correndo entre os tapetes de musgos e tufos de Bromelias, Orchideas e Pteridophytas que entretanto nunca poderiam explicar a força viçosa do hospede parasita. Os pseudo-caules flaccidas pendulam livremente de cima sem existir concrescimento entre elles e se cobrem de flores alvissimas que embalsamam o ar com seu delicioso perfume. Do ponto de contacto do cipó com o solo, irradiam, entretanto, raizes horizontaes em varias direcções, e sempre a poucos centimetros abaixo do solo passando entre centenas de raizes de outras arvores e cipós, sem jamais emittir nelles um unico «haustor» ou raiz-sugadora. As raizes do proprio *Phrygilanthus* concrescem, porém, onde se encontram, óra por meio de simples pontes, óra em perfeita forma de cruz. Longe do ponto da entrada no solo (em certo caso numa distancia de mais ou menos 25 metros), saem, porém, subitamente do solo, subindo pelo tronco de uma outra arvore até certa altura e agarrando-o por meio de anneis constituidos pelas suas proprias ramificações que se anastomosam em todos os pontos, onde os ramos se encontram.

O numero dos haustores que penetram na casca das arvores, assim parasitadas é muito elevado. Elles, bem como o forte espessamento calloso existindo em seu ponto de inserção, revelam logo a natureza intima deste «cipó» dotado de haustores cuneiformes. Mas este curioso hemi-parasita (hemi — meio, á metade) que possue folhas dotadas de chlorophyllo elaborando pelo menos uma parte da seiva nutritiva necessaria, ataca ao mesmo tempo arvores diversas. E todas estas plantas apparentemente individuaes, partem da pseudo-base do cipó que está apoiada sobre o chão(fig. 10).

O interessante é que as ditas «pseudo-raizes» subterraneas fazem uma real selecção entre as arvores a serem victimadas, escolhendo umas ás vezes depois de uma brusca curva quasi em angulo recto, e desprezando outras sem causa explicavel. As mesmas se coadjuvam tambem, anastomando entre si. A respectiva juncção é effectuada pela emissão de raizes adventicias que constituem uma perfeita ponte entre os dois ramos da pseudo-raiz, passando assim a seiva vital de uma ramificação á outra (fig. 10).

Existem, entretanto, tambem casos em que o espesso caule ascendente e crasso-ruguloso, muitas vezes anastomosado e novamente ramificado, cinge o indefeso tronco victimado com os seus braços tal qual o polvo sua presa. Parece á primeira vista tratar-se de um «mata-páu», emittindo numerosos haustores compridos e cuneiformes.

Existe grande differença na estructura anatomica das partes hypo e epigéas do caule e dos ramos foliferos de accordo com a sua differença funccional.

O caule epigéo que liga a planta ao solo, penetrando neste e constituindo a ligação com outras arvores, bem como aquelles que pendulam livre e flaccidamente da corôa da arvore infestada, são formadas por cellulas tubulares e bem largas, funccionando como verdadeiros canaes de adducção da seiva, emquanto os ramos que sustentam as folhas e se cobrem de flores, apresentam uma estructura lenhosa muito mais compacta, sendo pois, tambem mais resistentes. Estas ultimas servem principalmente ao aproveitamento da seiva adduzida em prol da producção de ramos, folhas e flores. Nestas pseudo-raizes e pseudo-caules hypo e epigéos perdura o tecido parenchymatoso formado por trachéas que conservam sua constituição particular e lignificam só em parte, e mesmo então só levemente deixando-se, pois, desprender tão facilmente quanto o proprio liber. Estes tecidos se apresen-

10. Eschema que nos mostra como se porta o primeiro dos exemplares examinados do *Phrygilantus eugenioides.* As linhas pontilhadas indicam como as pseudo-raizes se extendem pelo solo, para attingirem a base das arvores e por ella subirem, como mostram as linhas mais negras nas mesmas.

conf. Dr. F. C. Hoehne.

tam ao olho nú compactos e como atravessados de raios que partem do centro e vão até a margem.

De tudo isso resulta que o *Phrygilanthus eugenioides* é um verdadeiro «ecto-hemi-crypto-parasita» de que a arvore atacada não se póde defender. As «anastomoses» dos pseudo-caules e das pseudo-raizes garantem-lhes a adducção de seiva mesmo no caso em que por qualquer accidente a rêde da canalisação fique em certo ponto interrompida. O affluxo da seiva fica deste modo não só garantido, mas o restabelecimento da canalisação interrompida é tambem altamente facilitado pela accurrencia da seiva nutritiva vinda das duas extremidades, para o ponto da ruptura. Excitam-se assim as raizes adventicias providas de haustores, para o que formam uma ponta servindo de ligadura, no lugar do rompimento. O ataque feito simultaneamente a diversas arvores garantem ao parasita sua vida, mesmo em caso que uma das victimas acabe de desapparecer. Para a garantia de sua subsistencia servem-lhe tambem as numerosas anastomoses do caule e das ramificações, que no segundo caso envolvem o tronco de uma verdadeira rêde absorvente. Parece que todas as eventualidades estivessem previstas, conforme um plano previamente concebido. Parece só, mas o effeito é, na pratica, o mesmo, quer tal disposição seja casual ou meramente occasional.

Existe um «hemi-parasitismo aberto» e um «clandestino». O primeiro existe quando a planta que se nutre da seiva de outros vegetaes, produz seus orgãos vegetativos fóra destes ultimos. Todos os hemi-parasitas possuem chlorophyllo e preparam, ipso-facto, pelo menos uma parte da seiva nutritiva de que precisam. Existem, porém, tambem, «parasitas verdadeiras» destituidos de chlorophyllo tal qual o *Phoradendron fragile*, que apresenta coloridos amarellados e esbranquiçados, crescem nas plantas victimadas como se fossem excrescencias das mesmas.

No ponto da inserção se desenvolvem, de accordo com a formação dos haustores, espessamentos capitiformes ou não. Um optimo exemplo do primeiro caso nos offerece o *Psittacanthus robustus*, de flores brilhantemente alaranjadas que tão frequentemente ataca as «Goyabeiras» e outras *Myrtaceas* e se salienta pelas suas grandes flores alaranjadas. Os espessamentos que se encontram no ponto de inserção na arvore, devem ser attribuidos aos haustores cuneiformes que estrangulam os tecidos do cambio do ramo infestado e contribuem para a dilatação gradativa dos tecidos lenhosos com consequente expansão da sua propria base. Um muito bom exemplo do segundo caso constitue o *Eremolepis Glaziovi* cujos haustores se desenvolvem apenas em series e á proporção que os tecidos da haste victimada mudam de posição graças ao paulatino dilatamento da parte basal do parasita, cujo aspecto lembra muito bem alguns garfos enxertados na arvore parasitada.

As flores das *Loranthaceas* são hermaphroditas, raras vezes diclinas. O ovario é inferior e completamente escondido no eixo floral, sendo nas *Loranthoideas* coroado de caliculo frequentemente dentado. As petalas, em numero de 4—6, são ás vezes concrescidas. A sua parte basal entretanto forma em geral um tubo que se ergue muito acima do caliculo, excepto nos *Phoradendrons*, emquanto se desliga na sua parte superior em tantos lobulos extendidos ou reflexos, quando ha petalas. Existem, entretanto, casos em que as mesmas ficam reduzidas a orgãos pequenos, curtos, grossos e escamosos. O numero dos estames é igual ao das petalas. Os mesmos estão sempre em frente dos segmentos do perigonio, ao que adherem frequentemente. O ovario é geralmente destituido de uma placenta bem distincta e tambem de ovulos claramente deliminados, facto esse que se encontra frequentemente nas plantas-parasitas. O fructo consiste da fructa propriamente dita e do

calliculo com ella concrescido que forma a sua camada externa. O fructo é pois uma «pseudobaga», ou tambem uma «pseudodrupa», quando certos tecidos endurecem. O embryão está frequentemente envolvido de um rico endosperma; em numerosos casos occupa, entretanto, todo o interior da fructa, que se torna bastante viçosa graças á transformação das camadas interiores do eixo floral numa substancia viscosa, cujo elemento principal é a «viscina». A esta substancia cabe um papel importantissimo na disseminação das *Loranthaceas*, visto que se deve a ella que os fructos fiquem presos na planta hospede, especialmente depois de terem passado pelos intestinos das aves que as comem. Descobriu-se na Venezuela uma *Loranthacea*, que contem verdadeiro «cautchouc» em vez da «viscina» e que se torna vermelho devido á presença de uma materia corante. Este cautchouc é tão abundante que perfaz 20% do peso total das fructas sendo, pois, lucrativa a sua extracção e exploração industrial.

As folhas que sao ás vezes reduzidas a pequenas escamas, são quasi sempre oppostas e em todos os casos muito grossas. A nervura central se sallenta geralmente muito bem. As folhas são ordinariamente lanceoladas ou lineares; existem, entretanto, tambem, folhas ovaes. As mesmas são providas de chlorophyllo, mas geralmente em pequenas quantidades; isso explica seu colorido verde-amarellado.

Muito interessante é a germinação, já pelo facto de o fructo dever assegurar-se da posse de um lugar conveniente na planta hospedeira, em que a germinação se possa realisar, e isso antes que o embryão se desenvolva. Isso succede pela formação de um «haustor» de que nascem numerosos «sugadores» que penetram no interior do lenho. O ulterior desenvolvimento prosegue de diversas maneiras. Certas *Loranthaceas* emittem sómente um sugador, mas secretam ao mesmo tempo um fermento que provoca uma excrescencia que toma, ás vezes, grandes proporções. Estas excrescencias apresentam de vez o aspecto de certos tecidos e são fixados por uma base muito larga, visto que o haustor accompanha a excrescencia no seu crescimento em largura. Quando os parasitas morrem e se desprendem, ficam então as curiosas excrescencias lenhosas e lobadas conhecidas por «Rose de Palo», ou «rosa de madeira». A maioria das *Loranthaceas* possue, além do sugador principal, um bem desenvolvido systema radicular, quer em cima, quer dentro da planta hospedeira, não precisando, pois, das referidas excrescencias. Muitas vezes originam, entretanto, feridas cancerosas em virtude da morte dos tecidos cortiçaes, situados em cima dos sugadores. As raizes que correm na superficie da planta infestada, formam geralmente pequenos haustores nos pontos de contacto, emittindo depois sugadores conicos que penetram na planta parasitada, onde se dividem, de vez em quando, ainda, em sugadores filiformes. Numerosos são os casos em que, como vimos, estas raizes se entrelaçam, se dividem e concrescem, respectivamente emittindo por sua vez sugadores que penetram nas proprias raizes; deste modo forma-se não raras vezes uma verdadeira rêde de raizes malhadas! Tudo isso se vê muito bem no *Phrygilanthus* do que falámos mais detalhadamente.

Quasi todos os generos das *Loranthaceas* são restrictos ao «Mundo novo» ou ao «Mundo antigo». Uma excepção fazem os generos *Phrygilanthus* e *Gaiadendron* que habitam não só a America do Sul, mas tambem a Australia, sem, porém, ter um só representante no hemispherio boreal. Os mesmos são possivelmente «relictos» dos tempos em que existiu qualquer ligação entre aquelles dois continentes. E' um facto interessantissimo que encontra o seu analogo no genero *Arceutobium* que é aphylla e parasita exclusivamente as *Coniferas* do hemispherio boreal do mundo novo e antigo provando por sua vez a existencia de uma antiga ligação entre os continentes.

O genero *Loranthus* reune o maior numero de especies. As mesmas causam grandes damnos ás arvores parasitadas, visto que as partes lenhosas situadas acima dos parasitas, morrem infallivelmente. O mesmo se póde affirmar dos generos *Struthanthus* e *Psittacanthus*, que pertencem a sub-familias das *Loranthoideas* com o caliculo abaixo do perianthio. Suas especies são conhecidas em conjuncto pelo nome de «herva de passarinhos». Multas dellas produzem flores admiravelmente coloridas, bastante vistosas, especialmente quando apparecem no inverno, quando a planta hospedeira está despida de suas folhas, como acontece com o *Psittacanthus cordata*, cujas grandes flores vermelhas apparecem de Julho a Agosto. Mas a nudez da arvore quando é muito parasitada passa quasi despercebida debaixo das folhas verde escuras, sesseis e quasi amplexicaules, do proprio parasita. As grandes flores amarellas do *Psittacanthus robustus* transformam a arvore num unico ramalhete amarello, emquanto as flores dos *Phoradendrons*, com inflorescencias, ou flores solitarias, extra-axillares, e assentadas sobre as articulações do eixo principal, são de um amarello fosco. Muito interessante é o *Struthanthus elegans* que habita sempre as ramificações mais altas das arvores e morre por detraz emquanto cresce por deante. Outras lindas especies pertencem aos generos *Phrygilanthus*, *Phthirusa* e *Orycthanthus* sendo as flores do ultimo genero immersas no eixo da espiga floral. O genero *Loranthus* produz tambem flores alaranjadas e muito vistoso, tomando porém da planta parasitada sómente a agua necessaria para a elaboração das materias nutritivas, por meio das suas folhas chlorophyllaceas.

Familia das *Balanophoraceas*

Todos os membros da familia das BALANOPHORACEAS (Tabula I.) tão interessante são «parasitas» extremistas, completamente destituidas de chlorophylla, vivendo exclusivamente nas raizes subterraneas de certos vegetaes lenhosos. Ha falta absoluta de folhas verdes; o que existe, são méras escamas de cores estranhas, servindo apenas de involucro ás inflorescencias durante o tempo da sua formação. Estas plantas parasitarias assemelham-se extraordinariamente a certos cogumelos e isto tanto mais, quanto são inteiramente coloridas de amarello-rosea ou purpura. O seu aspecto é tão fóra do commum, que foram considerados em tempos passados, como sendo simples excrescencias da planta hospedeira, ou foram mesmo interpretadas como signaes da degenerescencia daquellas plantas.

As flores são insignificantes e unisexuaes, formando espigas simples ou ramificadas, capitulos, discos ou uma especie de espadice.

A inflorescencia sae ordinariamente de uma valvula que a envolve e protege durante o seu desenvolvimento, persistindo depois no seu pé. As inflorescencias nascem geralmente no apice do rhizoma ou das suas ramificações, ou saem do interior dos tecidos das partes que se elevam acima do solo. As flores masculinas são reunidas quer num só quer em diversos eixos floraes e possuem um perigonio muito simples composto de 3—8 segmentos connatos na sua base. O numero dos estames é igual ou inferior ao dos segmentos corollineos; existem mesmo casos onde ha só um unico estame, que se incumbe, ao que parece, da funcção de varios. As flores femininas são geralmente destituidas de qualquer especie de perigonio e compõem-se unicamente do ovario unilocular coroado de 1—2 estiletes, mas prolonga-se no apice frequentemente numa elevação cupular, tubular, ou corollinea.

Os ovulos carecem de um tegumento e adherem muitas vezes á parede do ovario. O fructo é minusculo, sendo ora uma nóz ora uma drupa com endocarpo duro que protege o endosperma oleaginoso. O embyrão é destituido de cotyledoneos e encontra-se perto de apice da semente. Algumas *Balanophoraceas* armazenam amido emquanto outras secretam uma materia cerosa, a «balanophorina», em quantidade tal que servem como tochas naturaes.

Todas as *Balanophoraceas*, em numero de cerca de 40 especies, distribuidas em 15 generos, são relictos de tempos muito remotos vivendo na sua quasi totalidade exclusivamente nas zonas tropicaes e subtropicaes.

A *Langsdorffia hypogaea* ou «fel da terra» (fig. 11) é, de certo, uma das *Balanophoraceas* mais interessantes que lembra de perto certas compositas graças á suas inflorescencias escamosas. Ella, bem como sua congenere, a *Langsdorffia rubiginosa*, fogem as baixadas quentes e humidas e habitam as serras altas. A primeira que é a unica especie com rhizoma lobado e ramificado, é muito espalhada. do Mexico até o Sul do Brasil, emquanto a outra fica restricta á bacia do Orinoco. Hastes e folhas faltam por completo a estas plantas que formam um talo cylindrico, ramificado e ascendente desde o seu ponto de inserção até a raiz da planta hospedeira. O seu aspecto lembra de certa maneira os chifres de veado durante o inverno quando não florescem, e são vestidos de uma pellicula coberta de pellos avelludados de côr amarella ou fosca. Estas ramificações serpenteadas, carnosas, e engrossadas no seu ponto de origem, são da grossura de um dedo. Cada uma desenvolve com o tempo uma gemma que nasce na camada inferior dos tecidos cortiçaes e, augmentando, racha finalmente a epiderme fendendo-a em lobulos que ficam sublevados. A inflorescencia é revestida de escamas imbricadas, rigidas, lustrosas, amarello-pallidas até a côr de laranja matizada de vermelho, lembrando de perto certas «immortaes». As inflorescencias são masculinas ou femininas. As primeiras são alongadas e ovaes sendo as segundas mais curtas, quasi esphericas se carnosas. As sementes que caem da polpa interna das fructas drupaceas, carecem de um tegumento. O embyrão não mostra traço algum de cotyledones ou de radicula, sendo sómente composto de um grupo de cellulas que se assemelham a um tuberculo minusculo. Quando estas sementes chegam em contacto com as raizes de uma arvore ou arbusto que lhes convêm, augmentam de volume e exercem no substrato uma influencia tão curiosa que a casca da raiz fica destruida, emquanto os tecidos lenhosos se tornam desligados e dilacerados. Os feixes dos vasos lenhosos ficam desviados da direcção a que até agora obedeceram e são deslocadas de tal modo que se relevam ao redor do tuberculo parasitario transformando-se, então, numa tubera forte e tomando a forma de um leque. As cellulas e vasos do parasita introduzem-se entre os vasos lenhosos sublevados. Assim se constitue uma zona em que as cellulas e vasos do parasita e da planta hospedeira se entrelaçam e confundem-se o mais intimamente possivel.

O mesmo se dá quando uma das ramificações do rhizoma da *Langsdorffia hypogaea* chega em contacto com o substrato conveniente, mas, nesse caso, percebe-se apenas o engrossamento que se manifesta quando ha germinação de uma semente. No inicio, o parasita adhere ao substrato sómente num plano unico, mais tarde, porém, circunvalla a raiz tambem nos seus lados, ficando então litteralmente assentado a cavallo. Entre as cellulas e vasos reunidas em feixes, encontram-se canaes cheios de uma massa cerosa muito particular, a *Balanophorina*. E', graças a ella, que os rhizomas accesos numa das suas pontas, servem de tochas naturaes.

11. 1) *Scybalium fungiforme* (Sangue do dragão)
2) *Helosis guyanensis* (Espiga de dragão)
3) *Langsdorffia hypogaea* (Fel da terra)

Muito mais raro é o «sangue de dragão», *Scybalium fungiforme* (fig. 11), que habita as mattas virgens das baixadas. Quem jamais encontrou esta parasita na sombra das florestas crescendo nas raizes de arvores seculares, taes como os gigantescos «jequitibás», não comprehenderá a denominação de «fungiforme». A planta inteira assemelha-se tão estreitamente a certos cogumelos que sempre seria com elles confundida pelo seu aspecto estranho, o seu escapo mais ou menos purpureo, a valvula sita ao seu pé e o disco em forma de chapéo mais ou menos plano, se não fossem as numerosas floresinhas tubulosas reunidas em pequenas glomerulas no meio das escamas e pellos que cobrem toda a superficie do referido disco. As flores masculinas e femininas encontram-se na mesma inflorescencia; mas tambem nesta planta ha separação local dos dois sexos. As inflorescencias nascem num rhizoma tuberiforme que se apresenta em forma de um nó arredondado do aspecto de um disco curiosamente lobado e arrendodado, cujos vasos lenhosos penetram nos tecidos das raizes da planta hospedeira e unem-se a elles tão intimamente que uns parecem ser a continuação dos outros. Temos aqui coisa analoga ao phenomeno que se dá na enxertia das arvores fructiferas ou das roseiras, com referencia ao «enxerto» ou «garfo» e ao «porta-garfo» ou «cavallo». A referida nodosidade que fica inicialmente assentada só no lado superior da raiz parasitada, envolve esta paulatinamente de tal forma que a raiz da planta hospedeira parece perfurar o rhizoma do parasita. As inflorescencias se desenvolvem immediatamente de gemmas que se formam em lugares mais elevados do proprio rhizoma abaixo da epiderme.

A «espiga do dragão» ou *Helosis guyanensis* é interessante já pelo facto dos pequenos tuberculos que se desenvolvem das sementes, não emittirem directamente as inflorescencias. Os mesmos formam antes varios estolos esbranquiçados ou amarellados, cuja grossura varia da espessura de uma pluma á grossura de um dedo. Serpenteando horizontalmente abaixo do solo as mesmas se ramificam e cruzam-se; concrescendo nos lugares de contacto, formando ás vezes um verdadeiro tecido intrincado, composto das raizes hospedeiras e das ramificações do parasita.

As suas ramificações engrossam nos pontos em que chegam a contacto com as raizes hospedeiras ainda vivas.

As inflorescencias nascem de gemmas que se formam no interior das verrugas que se desenvolvem nas ramificações mais grossas. A flores são ora masculinas, ora femininas, misturadas indistinctamente agrupando-se em pequenas glomerulas e formando um capitulo allongado e cylindrico.

As flores individuaes, sustentadas por bracteas escamosas, podem ser comparadas a pregos facetados e se tocam tão estreitamente que a inflorescencia, antes de sua anthese, parece estar revestida de uma couraça malhada. As folhas apparecem sómente depois do deslocamento e da queda das bracteas escamosas. O respectivo talo morre junto á sua nodosidade, emquanto outros produzem novas inflorescencias. A «espiga do dragão» é, pois, de certa maneira perenne, ao passo que outras *Balanophoraceas* morrem depois de terem florescido. O seu nome popular harmonisa muito bem com a forma e o colorido purpureo do escapo.

O *Lophophytum mirabile* distingue-se de outros membros desta familia, já pelo aspecto curioso do seu rhizoma, cujas partes cortiçaes se tornam muito firmes e suberosas dividindo-se em areas angulosas nitidamente separadas entre si. Os mesmos são ordinariamente do tamanho de uma mão fechada, pesando 125 até 250 grammas, podendo, entretanto, chegar ao peso de 15 kilos! As ramificações mais grossas alongam-se e transformam-se numa especie de estrobilo escamoso

„Primavera“, *Bougainvillea glabra*

que dá origem á inflorescencia claviforme. A mesma é inicialmente coberta de escamas imbricadas, ovo-oblongas, no apice pardo-ennegrecidas, e quasi cupreas, dando á inflorescencia em formação, o aspecto do «cone» das *Cycadaceas*. O apparecimento subito de centenas e centenas destes «cônes» purpureos depois de alguns dias de chuva, causa uma impressão estranha, um verdadeiro susto. O aspecto é, porém, já outro depois de dois dias quando as escamas agora branco-avermelhadas se desligam de baixo para cima, cahindo quasi todos ao mesmo tempo. Apparecem, então, as flores insertas num eixo erecto, carnoso, roseo-esbranquiçado e da grossura de um dedo. As flores femininas occupam a parte inferior da inflorescencia e são reunidas em capitulos globulosos d'um colorido amarello-ovo ou cor de laranja, emquanto as flores masculinas amarello-pallidas e reunidas em glomerulas, estão localisadas na parte de cima.

O *Lophophytum mirabile*, que parasita as raizes de certas *Mimoseas*, merece realmente o seu qualificativo «admiravel». Mais estranho é, porém, o *Lophophytum Leandri* que habita a mesma zona. Seu eixo floral é de um colorido roxo purpureo abafado; as escamas protectoras são d'um amarello gomma-gutta; o ovario é amarellado; os pistillos são vermelhos, emquanto os estigmas são brancos e todas estas matizes contribuem para conferir a esta parasita algo de estranho e inexplicavel.

Familia das *Rafflesiaceas*

Todas as especies pertencentes á familia das RAFFLESIACEAS são parasitas completamente destituidas de chlorophylla. Ellas são altamente interessantes pelo facto de serem seus orgãos vegetativos extremamente reduzidos desistindo mesmo da formação de tuberculos ou talos. O corpo vegetativo propriamente dito fica reduzido a agglomerações de cellulas filiformes, cuja estructura lembra as hyphas de certos fungos *(Basidiomycetas)*. A disseminação é feita pelos pés dos animaes silvestres. Chegada em contacto com a planta hospedeira, a semente germina e o embryão perfura a epiderme para formar o referido tecido pseudo-myceliano. Tudo se passa clandestinamente até a época da florescencia quando o botão floral fende a epiderme e passa para fóra.

Existem no Brasil certas *Rafflesiaceas* como os *Apodanthos* e *Pylosteles* que parasitam de preferencia as raizes dos «Ingaseiros», cujo ponto vegetal se transforma num verdadeiro broto provido de folhas, emquanto as especies do genero *Rafflesia* assentam suas flores directamente no orgão parasitado. Isto se dá com a *Rafflesia Arnoldi*, que vive em certas lianas pertencentes ao genero *Cissus (Vitaceas)*. As suas flores que medem 1 metro em diametro, são as maiores do reino vegetal e apparecem unicamente no lado insolado da raiz. O botão floral possue no inicio sómente o tamanho de uma nóz; dentro em breve alcança, entretanto, um diametro de 15—18 centimetros lembrando então a forma de um repolho.

As bracteas até agora incurvadas, se elevam e recurvam-se para traz, deixando ver a grande flor que ganha ainda muito em diametro. O perigoneo é formado de cinco lobulos enormes e rugosos, de uma espessura de 5 centimetros e de um colorido vermelho tijolo salpicado de manchas mais claras. Estes lobulos se curvam e formam uma especie de molduras em redor da parte central que sustenta os orgãos sexuaes. Esta ultima parte é cingida de um annel carnoso formando uma especie de corolla secundaria. O cheiro penetrante e o colorido de carne em estado de putrefacção attrahem nuvens de moscas que desovam nas petalas carnosas, operando ao mesmo tempo a pollinisação das flores.

Familia das *Polygonaceas*

As flores de quasi todas as especies pertencentes á familia das POLYGONACEAS são insignificantes, pequenas e pouco vistosas, sendo entretanto agglomeradas em tão grande numero que formam um conjuncto bastante attrahente. O perianthio existente é sempre caliciforme e composto de 3—5 segmentos. Os estames são numericamente iguaes aos segmentos do perianthio. O ovario é simples e geralmente coroado por 3 pistillos. O fructo é ordinariamente uma drupa.

De certa importancia economica é o «Trigo mourisco» *(Fagopyrum esculentum)*, cujas pequenas sementes fornecem uma farinha que serve de alimento a milhões de pessoas que habitam as zonas boreaes. Algumas outras especies como, por exemplo, o *Polygonum aviculare* e o *Polygonum acre* ou «capitiçova» contem-se entre as «hervas ruins» mais communs, sendo distribuidas pelo mundo inteiro, como tambem a «pimenta d'agua» *(Polygonum aquatile)* e o *P. riparium* que habitam os nossos pantanaes, prados ou campos humidos. Frequentemente cultivado é o *Antigonon leptopus*, uma liana elegante que reveste os caramanchões e pergolas d'um lençol de flores roseas ou brancas. Interessante é o *Polygonum amphibium* que produz uma forma quasi fluctuante, completamente glabra, e uma outra terrestre e inteiramente hirsuta demonstrando assim a plasticidade da planta e sua faculdade de reagir ás condições biologicas do meio adaptando-se a ellas. O *Polygonum Meisnerianum* que é conhecido por «herva bicho», povôa os pantanaes extensos do interior.

Numerosas são tambem as especies do genero *Rumex*. Conhecida é a «azeda miuda» *(Rumex acetosella)* que é «calcifugo» e padrão de terra bôa; é originaria da Europa, emquanto a «azeda graúda» *(Rumex brasiliensis)* é uma planta indigena e perenne que cresce em todos os lugares abandonados e incultos que não são demasiadamente seccos. Um prato muito apreciado constituem os peciolos carnosos das folhas do «rhuibarbo» *(Rheum undulatum* resp. *palmatum)*; a raiz de certos outros «rhuibarbos» fornece uma droga laxativa muito estimada. Plantas curiosissimas são as *Muehlenbeckia platyclada* e *Muehlenbeckia varians*. A primeira é um arbusto de crescimento erecto, cujos ramos constituem orgãos planos, nitidamente articulados que se incumbem da funcção das folhas atrophiadas emquanto a segunda é semi-trepadeira e composta de numerosos ramos filiformes, que sustentam as pequeninas folhas redondas. No litoral encontra-se frequentemente a «baga da praia» *(Coccoloba uvifera)*. Trata-se de uma arvore alcançando a altura de 9 metros, cuja casca fornece materia corante. As bagas vermelhas ou azues são comestiveis e reunidas em cachos pendentes. Algumas outras especies possuem folhas grandes, emquanto a *Coccoloba Martii*, com pequenas flores brancas e odoriferas, reunidas em grandes cachos axillares, e a *Coccoloba paniculata* são conhecidas e cultivadas sob o nome de «cabuçú».

Familia das *Chenopodiaceas*

A familia das CHENOPODIACEAS se compõe, quasi exclusivamente de plantas herbaceas com adaptações especiaes ás mais diversas e extremas condições de vida. Muitas dellas habitam os desertos, os solos arenosos e as praias, sendo xerophytas typicas; outras são submettidas ás altas e baixas da maré ou habitam as terras adjacentes ás estrumeiras, estabulos e habitações humanas, onde ha abundancia de certos saes mineraes. A mais «halophila» dellas é, de certo, a *Salicornia maritima* cujas folhas são extremamente reduzidas envolvendo com-

pletamente o caule succulento, articulado e quebradiço como vidro. Toda a sua estructura morphologica e anatomica visa a diminuição da transpiração, apezar desta planta crescer nas praias, exposta ás inundações quotidianas pelas ondas marinhas. Mas esta estructura é necessaria para impedir que a planta absorva agua salgada em superabundancia e com ella chloreto de sodio em quantidade tal, que poderia causar sua morte. De outro lado evita que a planta morra de sede, visto que o chloreto difficulta a propria absorpsão d'agua marinha.

Xerophytas typicas são tambem as diversas especies de *Atriplex*. Seus pellos ventriculosos estão cheios de agua, quando ha abundancia de humidade e são responsaveis pelo aspecto vitreo de certas especies. A agua armazenada é cedida aos tecidos adjacentes, quando ha falta de agua e humidade e os pellos murcham e seccam, cobrindo a planta inteira com uma farinha esbranquiçada que protege o organismo que lhes deu a vida. Muito conhecida e altamente estimada para combater os vermes intestinaes, as pulgas e outros insectos perniciosos dos animaes e vegetaes e do proprio homem é a «herva Santa Maria» *(Chenopodium ambrosioides)*. As sementes do «arroz miudo do Perú» ou *Chenopodium Quinóa*, originario do Chile, fornecem uma boa farinha, emquanto suas folhas servem de «espinafre». Esta planta cresce ainda numa altura de 4.000 metros. São tambem comestiveis as folhas da «armola» *(Blitum capitatum* e *Blitum foliosum)*, emquanto suas bagas vermelhas servem de materia corante na cosmetica. Obtem-se tambem o espinafre do *Atriplex hortensis*, ao passo que o «espinafre verdadeiro» é fornecida pela *Spinacia oleracea*. As «sementes» offerecidas ao commercio não são outra coisa senão glomerulas de 3 ou 4 fructos. Conhecida é a «beterraba vermelha», cuja raiz carnosa e succulenta fornece uma optima salada. De enorme importancia é a «beterraba assucareira» *(Beta vulgaris)*, cujas raizes tuberosas contêm até 21% de assucar, graças á selecção e hybridação atificial. A sua importancia é tal que se constituiu uma seria rival da canna de assucar. A extensão desta ultima foi sensivelmente limitada, desde que se iniciou a cultura racional da humilde beterraba. Este começo coincide com o inicio do bloqueio continental com que Napoleão Bonaparte quiz ferir a Inglaterra no seu nervo mais sensivel: a importação colonial! Mas este mal tornou-se, — como muitas vezes — num grande bem para as zonas temperadas-frigidas.

Familia das *Amarantaceas*

A familia das AMARANTACEAS fornece algumas plantas typicas dos nossos campos aridos, entre ellas salienta-se a «sempreviva» ou *Gomphrena globosa* que lembra de perto as «immortaes da Africa». Inflorescencias globulosas de 2 centimetros de diametro produz a «parataldinha» ou *Gomphrena officinalis*. Outras *Amarantaceas* frequentemente cultivadas nos jardins são os «periquitos», plantas de folhas multicolores, pertencentes aos generos *Alternanthera* e *Iresine*, que servem de cercaduras aos canteiros floridos, supportando poda regular. Estimadas são tambem as *Celosias*, especialmente a «crista de gallo» *(Celosia crista galli)*, cujas flores reunidas num eixo fasciculado e hypertrophiado, formam uma enorme «crista» avelludada que conserva seu lindo aspecto mesmo depois de cortada e desseccada. As flores da *Celosia plumosa* formam inflorescencias realmente «plumosas». Uma planta ruderal bem typica é a «disciplina da freira» *(Amarantus caudatus)* cujas flores formam cordões compridos, emquanto os *Amarantus tricolor* e *Amarantus bengalensis* produzem folhas versicolores d'um brilho extraordinario.

A «primavera» ou «Tres Marias» *(Bougainvillea glabra)*

Familia das *Nyctaginaceas*

São rarissimas as plantas que foram chrismadas pelo povo com nomes tão symbolicos como as nossas «primaveras» que, realmente, dão a impressão de uma primavera sem começo e sem fim.

A *Bougainvillea glabra* com flores roseo-lilazes bem como a *Bougainvillea spectabilis* de flores mais escuras, quasi roxas, são arbustos sarmentosos de exuberante crescimento que habitam espontaneamente as florestas brasileiras. «Tres Marias» chama-as o povo em virtude das 3 grandes bracteas vivamente coloridas que substituem sobejamente a falta de uma corolla vistosa.

A *Bougainvillea* é muito esgalhada e espinhosa, pelo menos nas suas partes inferiores. Os succulentos brotos novos são entretanto completamente lisos e direitos, passando facilmente entre as ramificações mais velhas; o seu colorido verde é, em muitos casos, matizado de tintas bronzeadas ou purpureas. Mais tarde ellas se lignificam e sua epiderme se transforma numa casca rugosa pardacenta ou parda-fusca. Os brotos se ramificam então e seus ramos occupam uma posição mais ou menos horizontal. Os mesmos são guarnecidos de innumeros espinhos lenhosos e bifaciados que servem como meio de apoio. O seu aspecto arbustivo vem da multidão de brotos vigorosos que nascem num caule curto, quasi subterraneo. Este emitte numerosas raizes que exploram em todas as direcções o solo fôfo das florestas. A raiz principal é, porém, quasi tuberiforme constituindo uma especie de reservatorio d'agua, e possue propriedades purgativas.

As folhas são ellipticas, ovaes ou lanceoladas, mas sempre com a maior largura no meio do limbo ou pouco abaixo. Muito variavel é tambem o comprimento do peciolo que pode importar no dobro da propria folha ou ser sensivelmente mais curto. As folhas são, em geral, alternas, mas se aproximam, ás vezes, tanto que parecem ser oppostas. A face superior é verde escura, lustrosa e lisa, emquanto a face dorsal é d'um colorido abafado. As folhas da *B. glabra* são completamente destituidas de qualquer especie de pêlo ao passo que a face dorsal da *B. spectabilis* é algo pelludo, pelo menos no inicio, quando as folhas apresentam um lindo colorido vermelho-bronzeado. A estructura anatomica está em perfeita harmonia com o ambiente dos lugares habitados pelas *Bougainvilleas*. As pelliculas de cima e de baixo são muito finas e compostas de cellulas bastante grandes de membranas muito finas. Os estomas ficam circumscriptos á face dorsal, onde estão ao abrigo de tudo o que pudesse obstruil-os. A lisura da pellicula de cima faz com que as aguas pluviaes escoem incontinente, como auxilia tambem a formação de grandes perolas de orvalho que se desprendem com celeridade deixando o limbo enxucto. Os pelos curtos, muito finos e densos da face inferior contribuem de sua parte para que os estomas fiquem ao abrigo de qualquer entupimento. Tudo isso favorece a ininterrupta transpiração exigida pelas condições biologicas especiaes da matta virgem.

Apezar do seu aspecto appetitoso são as folhas desprezadas pelos herbivoros, provavelmente por causa das agulhas de oxalato de calcio que contêm e que irritam dolorosamente as mucosas delicadas da bocca do animal.

As folhas são perennes ou vivem pelo menos mais de um anno. A planta se despe das mesmas, porem, paulatinamente, especialmente em fins do inverno, de modo que, com excepções especiaes, está sempre com folhas.

As gemmas nascem nas axillas dos peciolos. Seu desenvolvimento prosegue de diversas maneiras. Umas se desenvolvem em ramos curtos e providos de folhas que, porém, nunca florescem emquanto outras, e isto é a regra, transformam-se em ramos mais ou menos compridos que por sua vez se ramificam e florescem. Assim explica-se o aspecto muito variavel da *Bougainvillea*. Muitas gemmas transformam-se em espinhos lenhosos e agudos, que servem de protecção tanto ás gemmas quanto ás proprias folhas ou desempenham a funcção de meios de apoio. Ao mesmo fim — e não só como meros organs defensivos — servem os numerosos espinhos agudissimos e recurvados, que nascem nas axillas das folhas e junto ás pequenas gemmas. Emquanto novos são herbaceos, mas logo lignificam e se transformam em armas muito respeitaveis ou ancoras de fixação.

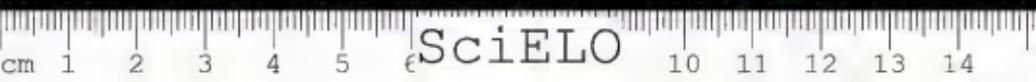
As flores regulares formam inflorescencias cymosas muito vistosas e, ás vezes, de dimensões gigantescas.

As «petalas» tão vivamente coloridas de lilaz ou roxo são, entretanto, méras «bracteas» que intervem na pollinisação das flores propriamente ditas. Sua forma, posição e aspecto revelam-nas como simples folhas que mudaram de funcção.

As verdadeiras flores são aquelles orgãos brevipedunculados que se erguem no centro das tres bracteas e têm a forma de garrafas purpureo-pardacentas. A sua base ventricosa passa num tubo bem estreito que termina numa orla de cinco lobulos esbranquiçados e arredondados e alternam com cinco lobulos lanceolados e purpureos na sua face dorsal, que correspondem ás sepalas apparentemente recentes. O perigoneo apresenta cinco cantos e cada bractea adhere áquelle canto que é opposto ao centro formado pelas tres flores e suas bracteas. Esta disposição é muito importante para a desseminação facilitando, assim, o desprendimento do fructo. As bracteas se incumbem então da funcção de velas membranosas.

Os oito estames nascem no disco annelar sito na base do ovario e são muito desiguaes. Graças a esta disposição, formam as antheras empoeiradas de pollen uma superficie muito maior do que formariam se fossem todas iguaes em comprimento.

O ovario é oblongo, uni-carpellar, supero, erecto e um pouco excentrico. Perto da face mais plana do ovario eleva-se o pistillo que termina no estigma papilloso, lembrando algo o aspecto de uma escovinha. O nectar é secretado pelo disco annelar da base do ovario. Mas apezar do colorido vistoso das grandes bracteas lilazes que contrastam vivamente com o branco-creme da orla de tubo perigoneo, e a despeito da presença do nectario e do pollen glutinoso e rugoso, são raras as sementes produzidas. Este facto que discorda altamente dos dispositivos «entomophilos» pode ser explicado, pelo menos parcialmente, como sendo uma consequencia da reproducção assexual que tem lugar por meio de rebentos que brotam nu-

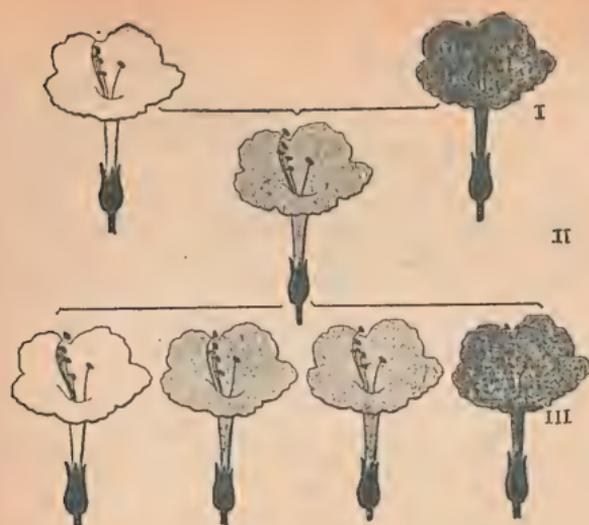
merosos do tronco subterraneo, ou por estacas artificialmente enraizadas em vasos ou viveiros especiaes. Certo é, porém, que a reproducção vegetativa abrevia muito o tempo de que a planta necessita para alcançar a plenitude do seu desenvolvimento, e constitue uma adaptação especial ás condições biologicas das mattas que são o seu habitat natural. E', porém, digno de menção o facto de todas as *Bougainvilleas* serem visitadas pelos beija-flores.

Terminada a florescencia, contornam-se os lobulos e o tubo corollineo e servem como involucro protector do fructo em formação. Este será um «achenio». Durante este tempo sobe o comprimento do peciolo ao seu dobro; as bracteas se descoloram e desseccam, tornam-se membranosas e rigidas e offerecem-se ás brizas que levam os achenios.

Entre as plantas affins conta-se a «jalapa» ou «maravilha» (*Mirabilis Jálapa*), que cresce em densas formações nos lugares de culturas abandonadas, ao pé de sebes e cercas, ou nas terras pretas e humosas bastante humidas e sempre abrigadas dos ventos fortes que quebrariam logo as suas hastes tão succulentas quão quebradiças, e seus ramos oppostos que nascem, numerosos, nos nós do caule vitreo-carnoso.

Toda a planta, e não apenas as folhas tenras, glabras e lisas, é adaptada á abundancia da humidade e de sombra, que reina geralmente no seu «habitat», murchando logo depois de ter sido arrancada ou cortada. As flores se compõem de um tubo comprido e um pouco curvo que termina num limbo plano. O perfume que exhala é tão intenso quão delicioso e se manifesta particularmente nas horas do crepusculo. Ellas se revelam assim como sendo «flores crepusculares» adaptadas á pollinisação pelas borboletas e mariposas crepusculares. As flores em numero de 1—3 são envolvidas por um grande calice commum. As suas sementes pretas e rugosas possuem o tamanho de uma ervilha e o aspecto das contas de rosario. As mesmas se encontram completamente núas e solitarias, no centro do grande calice que forma uma especie de pires, de onde cahem no chão depois de terem alcançado sua plena maturidade. Este facto e a sua enorme fertilidade explicam as densas associações que forma esta planta.

A *Mirabilis Jalapa* é «argumentum magnum» para a demonstração das leis geneticas do sabio monje *Gregorio Mendel*, já pelo facto de uma só e mesma planta produzir, ás vezes, flores brancas, amarellas, roseas e vermelhas. Geralmente, entretanto, são todas as flores do mesmo colorido. As referidas leis baseam-se na hypothese aliás experimentalmente comprovada, que cada caracteristico ou factor da planta (fig. 12, I) pode ser transmittido aos seus descendentes individualmente. Os descendentes são o resultado da união de um gameto masculino com um outro feminino. Essas leis que deram origem á sciencia tão complicada da «genetica» hodierna, podem ser reduzidas a tres.

1.º — A LEI DA PREDOMINANCIA, em que um unico factor domina os outros de modo tal, que estes desapparecem.

2.º — A LEI DA ALTERNAÇÃO, que diz respeito ao desdobramento dos factores nos cruzamentos successivos. O cruzamento de uma planta de flores vermelhas com uma de cor branca pode, por exemplo, produzir nas plantas da primeira filiação (fig. 12, I), sómente flores totalmente vermelhas, de accordo com a *lei da predominancia*. Pelo cruzamento destas plantas entre si, obter-se-á a segunda geração (fig. 12, II) cujos individuos na proporção de 75%, produzirão flores vermelhas, emquanto 25% as terão brancas. Entre as vermelhas existem

12. *Mirabilis Jalapa*

I. Cruzamento entre uma flor branca e uma vermelha; II. a primeira geração completamente rosea; III. a segunda geração, apresentando 25% de flores brancas e 25% de vermelhas (linhas puras) além de 50% de flores vermelhas que se desdobram na terceira geração nas mesmas proporções que a primeira.

entretanto 50% de flores em que o factor vermelho domina, sendo, pois, os seus descendentes sujeitos a ulteriores desdobramentos emquanto os restantes 25%, são genuinamente «vermelhas». Estas ultimas e as brancas são inalteraveis pelo futuro quando se cruzam entre si. Os descendentes desta terceira geração (fig. 12, III) e suas ulteriores filiações constituirão as «linhas puras» produzindo, no que diz respeito ao factor branco ou vermelho, sempre flores identicas ás dos parentes, emquanto os restantes 50% continuarão a «mendeliar» nas mesmas proporções. O mesmo se dá tambem com as «urtigas» (fig. 6).

3.º — A LEI DE ACCUMULAÇÃO E COMBINAÇÃO, com a qual se chega a uma combinação media de caracteristicos visados. Cruzando-se, por exemplo, uma flor vermelha com uma branca, no nosso caso uma «jalapa» branca com uma «vermelha» (fig. 12, I), os descendentes todos possuirão um colorido roseo que é colorido intermediario entre aquelles dos dois parentes, como consta na fig. 12, II; cruzando os individuos da primeira geração uns com os outros, obter-se-ão na segunda descendencia 25% de individuos com flores brancas, 25% de vermelhas e 50% de flores roseas cuja descendencia obedece ás já enunciadas leis de Mendel. Cruzando as brancas da primeira geração umas com as outras, obter-se-ão as ditas linhas puras, O mesmo acontece com as flores rubras cruzadas com as vermelhas da mesma geração, ao passo que as roseas continuarão a «mendeliar».

O estudo destas leis fundamentaes apparentemente tão simples torna-se, porém, extremamente difficil em virtude da complexidade dos diversos factores que podem intervir, associar, disassociar e combinar-se livremente com um ou varios outros.

Outros parentes da «jalapa» são: a «herva tostão» ou *Boerhaavia hirsuta*, que é um diuretico desobstruente sendo muito empregada pelo povo nos casos de impaludismo *(Malaria)* e febre intermittente, servindo, porém, tambem nas doenças dos rins e do figado. A «herva caparosa» ou *Neea theifera* contem «theina», servindo não só de forragem para os porcos, mas tambem á preparação de um chá e de uma tinta preta, d'onde lhe vem o nome «herva caparosa».

Familia das *Phytolaccaceas*

Os vegetaes que pertencem á familia das PHYTOLACCACEAS possuem flores pouco vistosas, geralmente reunidas em inflorescencias racimosas ou cymosas. O perigonio que envolve o ovario fica ordinariamente persistente, sem porém acompanhar o crescimento ulterior do mesmo. Os 4—5 segmentos corollineos são geralmente livres ou só cognatos na sua base. O ovario é supero e transforma-se num achenio duplo, n'uma baga ou capsula. Aculeos e ganchos, alas membranaceas e fructos carnosos asseguram a disseminação. A esta familia pertencem os generos *Gallesia*, *Seguiera* e *Petiveria* que exhalam um cheiro de alho muito penetrante servindo na medicina domestica como remedios sudorificos, ou em forma de compressas e banhos. A *Rivinia laevis* serve para «maquillar» o rosto e os brotos novos da *Phytolacca esculenta* constituem um legume devendo porém passar pelo cozimento por serem laxativos e emeticos bem como as suas raizes.

A «Gorazema» *(Gallesia galeata)* é conhecida por «Pau d'alho». Suas cinzas são tão ricas em potassa que servem na fabricação de sabão. Emprega-se a decocção da casca e das folhas nos casos de rheumatismo e para o tratamento de ulceras.

Familia das *Aizoaceas*

As plantas pertencentes á familia das AIZOACEAS são na sua maioria hervas pequenas e perennes ou plantas suffruticosas que habitam as zonas mais seccas das regiões tropicaes e subtropicaes dos dois hemispherios. São plantas dos desertos, onde as especies arborescentes ou trepadeiras faltam quasi completamente. Muitas *Aizoaceas* ou *Mesembrianthemaceas*, como são tambem chamadas, possuem folhas succosas e de superficie reduzida. As flores são hermaphroditas. Os segmentos corollineos em numero de 4—5, são ora livres, ora soldados, em um tubo. Encontram-se tambem corollas plurisegmentadas. A fructa é uma capsula ou baga. O porte da planta e a forma de suas folhas são frequentemente muito interessantes. Os orgãos subterraneos ultrapassam em tamanho muitas vezes as partes aereas, servindo a raiz lenhosa de celleiro para as materias de reserva, especialmente para a agua. As folhas são em muitos casos estreitas e pequenas ou escamosas. O caso contrario encontramos nas «hervas do orvalho», propriamente ditas. Certas especies do genero *Mesembrianthemum*, cujas folhas são grandes, largas e succosas devem o seu brilho scintillante á papillas aquiferas revestidas de incrustações calcareas, que nascem na epiderme. Os brotos de muitas especies terminam em duas folhas soldadas e tão espessas que formam um organismo homogeneo, munido de um orificio apical, que dá passagem ao botão floral. Outras «hervas de orvalho» enterram suas folhas succosas quasi completamente protegendo-as, deste modo, efficazmente, contra os raios ardentes do sol, deixando entrar a luz sómente por umas camadas aquiferas e diaphanas, por onde a luz penetra até os tecidos de assimilação situados mais em baixo, (ex. gr. o *Mesembrianthemum rhopalophyllum*). O aspecto e o colorido d'estas folhas assemelham-se em muitos casos tão bem ao pedregulho que é impossivel distinguil-os d'elle fóra da época da florescencia. São casos de «mimetismo» muito patentes, podendo servir como exemplo os *Mesembrianthemum Bolusii*, *M. pseudotruncatellum* e *M. calcareum*. Não poderá haver protecção melhor contra os herbivoros que habitam os desertos da Africa do Sul e do Sudoeste africano, que são a patria classica destas «pedras floridas».

As mesmas merecem ser cultivadas por todos os amadores de «plantas succulentas». Seus fructos são capsulas que se abrem sómente em tempo de chuva ou na presença de humidade local, germinando então immediatamente.

De grande valor como hortaliça é o «tetragono» ou «espinafre da Nova Zelandia» *(Tetragonia expansa)* que fornece um «espinafre» de delicado paladar. As suas sementes (duplas) e espinhosas germinam vagarosamente e com certa difficuldade; convem por isso molhal-as em agua morna antes de semeal-as.

Familia das *Portulacaceas*

As especies da familia das PORTULACACEAS são, na sua grande maioria, originarias da America, onde habitam de preferencia a zona andina penetrando até o sul do Chile. Pelas suas folhas succulentas assemelham-se aos *Mesembrianthemos,* apezar de se aproximarem systematicamente muito das *Caryophyllaceas;* ellas possuem, entretanto, sómente duas sepalas, emquanto nestas ultimas o seu numero é igual ao das petalas. O seu nome provem do genero *Portulaca,* que fornece varias lindas plantas ornamentaes, como as «onze horas» *(Portulaca grandiflora)* que são genuinamente brasileiras e abrem suas flores multicolores sómente nas horas mais luminosas do dia, para fechal-as ao cahir da tarde. As *Portulacas* são frequentes nas terras seccas do Noroeste e servem de alimento ao gado. Uma certa importancia cabe a «beldroega» *(Portulaca oleracea)* que é cultivada por causa das suas pequenas folhas servindo de condimento para os caldos.

Familia das *Basellaceas*

A familia das BASELLACEAS abrange apenas 15 generos cultivados em todo o orbe. Trata-se de hervas geralmente voluveis e succulentas com folhas grossas e florezinhas pouco vistosas. O calice é bipartido, sendo as 5 petalas parcialmente concrescidas. Os 5 estames estão insertos na base das petalas. O ovario é unilocular e sustenta o pistillo que termina em tres estigmas. O fructo é indehiscente e fica envolvido pela corolla. As raizes são tuberiformes. A *Boussingaultia baselloides* é muito cultivada nos Andes, graças aos seus tuberculos mucilaginosos; prefere-se-lhe, entretanto, a *Anredera scandens,* uma trepadeira com folhas arciformes. Interesse maior merece o *Ullucus tuberosus* do Equador cujas petalas são munidas de appendices compridos. Uma planta de condimento é a *Basella alba,* cujas petalas se tornam carnosas.

O Craveiro *(Dianthus Caryophyllus)*

Familia das *Caryophyllaceas*

O «craveiro» dos nossos jardins é um producto artificial e veio-nos dos jardins europeos tendo, entretanto, conservado todos os caracteristicos das especies silvestres que lhe deram a origem. A forma typica habita ainda hoje as collinas insoladas, as montanhas seccas e calcareas da Europa Meridional.

A raiz principal é bastante comprida e desce até as camadas inferiores do solo onde encontra sempre alguma humidade. As numerosas raizes

superficiaes e filiformes permittem-lhe, entretanto, aproveitar-se não sómente das chuvas leves, mas tambem do orvalho nocturno o que é muito importante para as especies que habitam as fraldas das montanhas pedregosas, seccas e queimadas pelos ardores do sol.

Isto nos explica as preferencias que o craveiro dá ás terras fôfas relativamente seccas e ricas de humus e de cal; isto nos revela porque o mesmo se sente tão bem em regiões elevadas, insoladas e batidas por ventos frescos; isto nos explica, porque diversas molestias cryptogamicas atacam o craveiro em lugares humidos, sombrios e inaccessiveis ao ar fresco; isto nos ensina, emfim, que nunca se deve usar adubo muito forte ou estrume de curral incompletamente decomposto, que as regas devem ser muito moderadas e feitas de preferencia depois do pôr do sol.

O caule é antes um rhizoma e parcialmente enterrado como o exige a ecologia desta planta. Os brotos que nelle nascem são de duas categorias: alguns são bastante compridos, nodulosos, succosos, e terminam com os conhecidos «cravos» que são, na forma silvestre, bem differentes das variedades de cultura. Os outros ficam muito baixos; as suas folhas são bastante aproximadas umas das outras em virtude dos internodios serem muito curtos. As folhas formam quasi uma rosetta, e a respectiva inflorescencia se desenvolve sómente no proximo periodo vegetativo. E' a estes brotos que a planta deve seu aspecto tufoso que lhe facilita, no seu paiz de origem, supportar o verão secco e o inverno frio. O denso agrupamento d'esses brotos impede tambem que o vento entre no tufo e augmente a transpiração.

Estes brotos servem ao jardineiro para accelerar a multiplicação e obter plantas fielmente identicas á planta-mãe, ao passo que os descendentes de sementes apresentam, na melhor hypothese, uma mistura de caracteristicos muito heteroclitos, o que se verifica especialmente na segunda geração. Dever-se-á despresar os brotos delgados e fracos das partes superiores da haste, e dar preferencia aos brotos fortes, baixos e tufosos da base da haste florifera. E' necessario rejeitar qualquer estaca que por ventura seja pallida, manchada, murcha ou rachitica. As mudas não se cortam, mas lascam-se. Removem-se as folhas mais baixas e encurtam-se as outras para diminuir a transpiração. Enterram-se os brotos muito superficialmente em areia pura conservando-a sempre levemente humida. Conservam-se as mudas num lugar meio-sombrio e, se possivel fôr, ao abrigo do ar. Realisa-se, então, uma grande prolificação das cellulas basaes, que formam um espesso tecido chamado «callo» em que nascem numerosas raizes quebradiças; estas exigem muito cuidado no momento da transplantação. A multiplicação pode fazer-se tambem por simples alporque, neste caso enterram-se as ramificações mais baixas, fixando-se a mesmas por meio de pequenos ganchos depois de ter-se praticado uma incisão longitudinal na face dorsal indo de um ao outro nó. Enterra-se o broto de tal modo que sómente a rosetta fique fóra do solo; rega-se e separa-se depois de alguns mezes a planta nova da planta-mãe. Esta ablação se dá na vida silvestre sem qualquer intervenção humana pelo apodrecimento natural e paulatino dos internodios.

As folhas são oppostas e nascem, duas a duas, nos nós das hastes. A sua base se prolonga numa bainha cylindrica que envolve os tecidos ainda tenros de cada nó, onde se realisa o crescimento da haste floral. Graças á sua posição erecta, as folhas sombream mutuamente sua face

superior, emquanto o seu dorso está ao abrigo dos raios verticaes do sol. Ellas são estreitas, rigidas, espessas, quasi connexas, canaliculadas e acuminadas. A sua grossura deve ser attribuida aos tecidos aquiferos que são protegidos por uma pellicula membranacea-cerosa, verde azulada ou cinerea.

Todos estes dispositivos são adaptações ás condições climatologicas e edaphicas do seu habitat silvestre. E' graças á canaliculação das folhas que as aguas pluviaes descem directamente para a raiz.

A efficacia destes dispositivos se vê bem claramente nos cravos cortados, quando se lhes compara com folhas de avencas que murcham immediatamente depois de separadas da planta, emquanto os cravos conservam sua frescura não só por horas, mas por muitos dias.

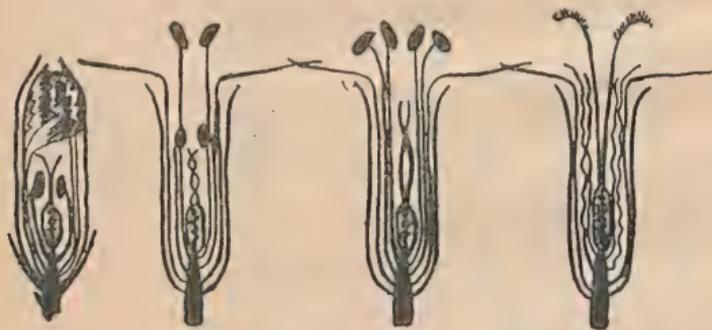
13. «Craveiro cheiroso», na sua forma simples

a) parte de uma planta florida; b) corte longitudinal pela flor, com o ovario e seus ovulos; c) capsula dehiscente.

As flores do *Dianthus caryophyllus* silvestre compõem-se de 5 petalas livres e de 5 sepalas concrescidas. A «unha» ou base estreita de cada petala é muito comprida e incolor, emquanto o limbo horizontalmente estendido é vivamente colorido (fig. 13 *a*). O calice é alto, rigido e mem-

branoso, mantendo as petalas na sua posição erecta. E' só assim que os limbos formam a grande plataforma em que as borboletas podem pousar com toda facilidade para sugar a grande quantidade de nectar accumulado na base das petalas. Não ha disposição especial para proteger o nectar; mas o grande comprimento do tubo formado pelo calice e pelas unhas das petalas garante que o nectar seja accesivel sómente aos insectos dotados de uma tromba comprida como é o caso com as borboletas diurnas. Graças á estreiteza do tubo, as gottas pluviaes e de orvalho páram na frente da entrada sem entrar.

A rigidez do calice é tanto mais importante, pelo facto de as petalas multiplicarem-se em virtude de uma transformação dos estames («metamorphose»), que é frequente e mesmo desejavel nas formas cultivadas. Taes flores ganham não sómente em tamanho e em belleza mas guardam-se ainda frescas por um espaço muito maior, em virtude da ausencia quasi completa dos orgãos de reproducção. Assim se explica a relativa raridade e o alto preço de boas sementes de cravos dobrados. A multiplicação das petalas causa, porém, em numerosos casos a rachadura do calice. Os floristas tentam remediar este inconveniente por meio de pequenos anneis de borracha que retêm as petalas no calice mesmo fendido. Em vista deste defeito ser hereditario elimina-se o mesmo pela selecção e o cruzamento de craveiros isentos deste caracteristico indesejavel.

A multiplicidade dos coloridos que abrange todos os matizes com exepção da côr azul, bem como o delicioso perfume e a durabilidade das flores tornam os craveiros preciosos para o adorno dos vasos e jardins.

14. Diversas phases da floração de uma mesma flor de «craveiro»

O tubo corolar é muito estreitado pelos 10 estames, o canal assim formado dá justamente passagem á tromba das borboletas, mas impede que outros insectos penetrem no fundo e roubem o nectar sem proveito para a flor. Os estames estão reunidos em dois cyclos. Os cinco que pertencem ao cyclo exterior abrem as suas antheras no momento em que as flores desabrocham (fig. 14). O pollen é glutinoso e adhere facilmente á tromba das borboletas que pousam na plataforma formada pelo limbo das petalas. Esta disposição é caracteristica para todas as flores visitadas pelas borboletas diurnas, emquanto nas flores ornithophilas ou nas que são

visitadas pelas *Sphyngideas* (borboletas nocturnas), estão destituidas de tudo que possa impedir o vôo em frente destas flores (ex.: *Salvia splendens).* Aqui se vêem as relações estreitas que existem entre o costume dos insectos e a estructura morphologica das flores, que são por elles pollinisadas. Os filamentos dos estames cujas antheras desprenderam o seu pollen, murcham logo em seguida ao passo que os do segundo cyclo tomam o seu lugar (fig. 14). Mas tambem estes murcham afinal, sendo só então que os estigmas saem para fóra e se extendem (fig. 14). Existe, pois, proterandria typica a favor da allogamia.

O ovario unilocular é formado por dois carpellos. Os ovulos são numerosos e insertos numa columna central, que é o prolongamento do eixo floral (fig. 13 *b*).

O fructo é uma capsula dehiscente no seu apice por meio de pequenos dentes (fig. 13 *c*). Estes se fecham em tempo de chuva e preservam as pequenas sementes dos perigos da humidade, mas abrem-se largamente em tempo bom, dando passagem ás sementes que o vento lança para fóra quando saccode as hastes seccas e elasticas. Quem quizer colher sementes deve cortar as capsulas no momento em que os dentes começam a se desligar. As sementes são triangulares e munidas de uma pellicula membranosa, que serve ao transporte da semente pelo vento. Esta membrana nos revela a importancia de hygroscopicidade dos dentes da capsula; se assim não fosse, as sementes seriam ejaculadas mesmo em tempo humido, mas cahiriam immediatamente por terra visto que as membranas molhadas não poderiam desempenhar-se da sua funcção de velas.

Os «craveiros» pertencem á tribu das *Silenioideas*, cujas sepalas são concrescentes.

A outra tribu desta familia, a das *Alsineas*, é formada pelas especies com sepalos livres.

A esta tribu pertence o «morrão» *(Stellaria media)* que conta entre as hervas ruderaes e ubiquistas mais communs. As muito pequenas sepalas são brancas e estrelladas, deixando o nectar ao alcance de uma multidão de insectos com tromba curta. As folhas são pequenas e ovaes. As margens do sulco do peciolo estão acompanhadas de pequenos pellos emquanto outros maiores, formam duas fileiras que acompanham as proprias hastinhas em todo seu comprimento. Estes pellos funccionam como mecha e conduzem a agua pluvial ao solo e ás raizes. O prompto escoamento da agua é entretanto muito importante num «habitat» em que as régas quotidianas ou a atmosphera humida difficultam a transpiração e criam um meio biologico favoravel ao desenvolvimento de hervas mais altas. Esta familia que representa um papel caracteristico na phytogeographia do hemispherio boreal, desapparece quasi por completo na multidão das plantas brasileiras. Sejam, porém, citadas a titulo de simples informação, as *Stellarias* e *Saginas*, as *Arenarias* e *Spergulas*, as *Policarpeas* e *Paronychias*.

Caracteristicos communs: as *Caryophyllaceas* são plantas herbaceas, raras vezes subfruticosas, com folhas inteiras, oppostas, e com estipulas. As flores são 4—5—meras, hermaphroditas, geralmente dotadas de calice e corolla.

Os estames são em numero de 5 ou 10; o ovario é di- até quinquecarpillar, unilocular ou imperfeitamente plurilocular, com um até numerosos ovulos insertos numa placenta central. O fructo é uma capsula ou achenio; raras vezes uma baga.

15. Victoria regia, Ldl. — No valle do Amazonas, segundo Kerner („Pflanzenleben")

Victoria regia («uapé»)

Familia das *Nymphaeaceas* ou *Nymphéas*

Uma planta das dimensões da *Victoria regia* (fig. 15 e 16) só pode nascer nas zonas tropicaes onde ha excesso de humidade e de calor, durante o anno inteiro. Assim se explica que o centro phytogeographico desta «*Nymphaea* real» se encontre na bacia do Amazonas e dos seus tributarios, bem como na zona do Rio Paraguay.

Haenke, botanista-viajante allemão ao serviço do rei da Hespanha, foi o primeiro europeu que observou — em 1801 — a *Victoria regia*, no Rio Mamoré. Elle morreu, porém, antes de ter havido tempo para advertir o mundo scientifico da sua admiravel descoberta. Bonpland, celebre botanico francez e companheiro de Alexandre von Humboldt, encontrou, em 1819, no Paraguay uma *Victoria* que

d'Orbigny, outro grande scientista francez, achou em 1827, em Corrientes e que foi denominada *Victoria Cruziana*. O seu principal distinctivo systematico — se ha um — são suas folhas verdes nas suas duas faces, emquanto as da *Victoria regia* têm a face inferior purpurea. Bonpland viu, entretanto, a verdadeira *Victoria regia* — em 1820 — no Rio Berbice, nas Guyanas inglezas. Poeppig, naturalista allemão, descobriu a mesma — em 1822 — no Rio Agaripé, perto da sua embocadura no Rio Teffé (Amazonas), e deu — mas sómente mais tarde — a primeira descripção integra, sob a denominação de *Euryale amazonica*. Este nome foi, porém, supplantado por *Nymphaea Victoria* com que Hermann Schomburgk, botanico allemão ao serviço da Commissão da Sociedade Real de Geographia, designou esta planta, que descobriu em primeiro de Janeiro de 1827, no Rio Berbice, fazendo a sua descripção acompanhada de desenhos coloridos e de amostras de folhas e de flores. A respectiva carta foi, porém, publicada sómente em 1847, junto com um artigo do zoologo J. E. Gray. Foi, entretanto, sómente o famoso Lindley que reconhecera sua verdadeira distincção generica, chrismando-a de *Victoria regia* em honra á rainha Victoria que, então, occupava o throno da Inglaterra. Sementes desta planta tinham sido introduzidas na Europa, já por Bonpland, em 1819; mas os ensaios de cultura frustraram. Foi sómente no anno de 1849, que novas sementes chegavam ao celebre Jardim botanico de Kew, perto de Londres, onde a *Victoria regia* floresceu, pela primeira vez, fóra da sua patria. Todas as plantas que se admiraram depois nos outros jardins botanicos da Europa, eram descendentes desta primeira *Victoria* cultivada, formando, ainda hoje, o legitimo orgulho de qualquer jardim botanico, onde a rainha das *Nymphaeaceas* é cultivada em estufas especialmente construidas para a sua cultura.

Estes poucos dados e datas constituem, por si só, um capitulo precioso para «a descoberta scientifica do Brasil».

Esta rainha do mundo vegetal é tida por «perenne», mas é apenas «annual», mesmo na Amazonia.

O seu rhizoma que lembra algo os carás, penetra verticalmente no solo. Elle é carnoso, conico-cylindrico e revestido de uma epiderme esponjosa destituida de qualquer incrustação suberosa sendo, assim, singularmente facilitada a penetração do ar, tão necessaria no lodo pobre em oxygenio. O rhizoma alcança o comprimento de 65 centimetros, e apresenta-se muito hirsuto por causa do revestimento formado pelos restos dos peciolos das folhas e flores passadas.

As raizes que nascem na base dos peciolos, são muito compridas e fusiformes medindo, na sua base, cerca de 5—6 centimetros em diametro e engrossando até o meio, onde o diametro é de 15 centimetros diminuindo em seguida para medir, na ponta, sómente cerca de 2 centimetros. Graças a esta forma especial, bem como ao grande comprimento das raizes e seu elevado numero, fica a planta solidamente ancorada no lodo. Sua inserção na base dos peciolos contribue largamente para que a *Victoria* possa alcançar dentro de pouco tempo as enormes dimensões que sempre apresenta. E', tambem graças a estas disposições que os peciolos das folhas e das flores podem acompanhar a alta e a baixa das aguas e podem resistir á propria correnteza a qual, apezar de ser, em geral, muito fraca nos lugares habitados pela *Victoria*, não deixa de se fazer sentir em certos momentos.

16. *Victoria regia* na Amazonia (Maués-Mirim)

Phot. Wucherpfennig, 1932

As folhas são, realmente, gigantescas e assentadas sobre peciolos enormes cujo comprimento varia entre 3 e 7 metros, conforme a altura media das aguas. Existe, entretanto, um limite extremo, o de 7 metros, que nunca é ultrapassado. Dentre estas normas existem, porém, multiplas possibilidades para os peciolos se adaptarem ao nivel d'agua. Os mesmos tomam, de accordo com a alta ou a baixa, uma posição mais direita ou obliqua, aproximando ou afastando as folhas, mas sempre de modo tal (fig. 16) que não haja superposição de umas sobre as outras. Estes peciolos tirados do seu meio humido abatem-se immediatamente, visto que lhes faltam quaesquer vasos lenhosos que conferem sua rigidez ás plantas terrestres. A planta pode dispensar-se, entretanto, de formar taes vasos lenhosos por serem os peciolos sustentados pela propria agua.

A sua estructura interna é muito interessante e em harmonia com o «habitat» da planta. Os peciolos constituem verdadeiros odres aeriferos altamente resistentes á pressão da agua e á sua correnteza ou, com outras palavras, aos effeitos da compressão e tracção. A fluctuação dos grandes e pesados peciolos é altamente facilitada pelas innumeras camaras intercellulares que se encontram não só nos peciolos mas, tambem, nos tecidos das proprias folhas, onde funccionam semelhantemente ás camaras aeriferas dos salva-vidas. As suas dimensões são taes, que podem ser avistadas a olho nú, quando se corta o peciolo transversalmente. Um augmento mesmo relativamente fraco revela ainda a presença de numerosos pellos ramificados em forma de estrella. Os mesmos nascem nas paredes das camaras intercellulares e penetram nas respectivas cavidades. Estes pellos são formados de oxalato de calcio e constituem, provavelmente, méras agglomerações das substancias rejeitadas pelas cellulas durante o metabolismo, mas conferem, pelo menos como funcção secundaria, ao peciolo a sua relativa rigidez e resistencia dentro da agua, bem como podem constituir um meio de protecção contra os ataques por parte de lesmas, larvas ou peixes herbivoros.

A pellicula dos peciolos é revestida de numerosos aculeos membranosos, que protegem os tecidos tenros e succulentos contra os referidos inimigos.

O limbo das folhas está, durante o seu primeiro desenvolvimento, enrolado em forma de cartucho. As folhas primarias que nunca attingem o nivel d'agua e que são completamente destituidas de estomas, são, quando desenroladas, sagittadas ficando numa posição mais ou menos obliqua ou direita, emquanto os peciolos das folhas secundarias — igualmente enroladas abaixo do nivel d'agua — são completamente orbiculares depois do seu desenrolamento, tomando a posição horizontal desde que alcançaram a superficie da agua onde banham, em luz e ar, a sua face superior dotada de innumeros estomas. A mucilagem que cobre todas as partes submersas, diminue muito a fricção proveniente da correnteza das aguas.

A folha adulta alcança o diametro de 2 metros e é perfeitamente orbicular. O centro do limbo é um pouco concavo. As orlas recurvadas para cima e direitas, formam uma cinta de 4 -6 até 15 centimetros. Uma estreita fenda lateral permitte o escoamento das aguas pluviaes. Não é, pois, sem razão que os indigenas comparam a folha a uma fornalha estendendo este nome á planta inteira. A superficie é verde lustrosa, lisa, quasi cerosa e membranosa-coriacea. Evitam-se, assim, as lesões mechanicas por parte das violentas chuvas tropicaes que cahem sobre estas gigantescas

folhas planas com indescriptivel força. As aguas são, entretanto, immediatamente desviadas pela já referida fenda da orla foliar, continuando desimpedida a transpiração. O numero dos estomas é, realmente, extraordinario e sua localização na superficie é uma condição indispensavel, visto que nada aproveitaria á planta sua collocaçao na face dorsal sempre em contacto com a agua. Esta adaptação — contraria ao que se dá em geral com as plantas terrestres — garante, de um lado, a ininterrupta aducção dos elementos nutritivos pelas poderosas raizes (indispensaveis para o rapido desenvolvimento de uma planta de taes dimensões), como assegura uma respiração sem qualquer descontinuidade o que é tanto mais necessario quanto se precisa de um volume de ar enorme para satisfazer ás necessidades da planta, para garantir a fluctuação do seu organismo certamente não pouco pesado e para aprovisionar as raizes enterradas no lodo com o necessario oxygenio. A propria folha — aliás de qualquer *Nymphaeacea* — nos ensina muito bem a importancia desta adaptação e do impeccavel funccionamento do respectivo apparelhamento, quando immergimos uma folha com a face de cima virada para baixo e sopramos no peciolo cuja base fica fóra da agua; o ar que sahe dos estomas sobe, immediatamente, em forma de perolas grossas e brilhantes.

A face inferior (dorsal) do limbo é avermelhada ou vinosa e coberta de uma multidão de pellos escamosos ou filiformes. Vemos, outrosim, ali, innumeras nervuras carnosas e espessas, quasi bifaciaes e altas de 5 centimetros, que se entrecruzam com as nervuras transversaes e formam uma solida armadura capaz de sustentar a enome massa foliar. O limbo póde supportar o peso de 35 kilos e, se a carga é de areia cuidadosamente distribuida, o peso pode subir mesmo a 75 kilos!

A flôr é uma pura maravilha e digna desta planta extraordinaria. Tudo que foi dito dos peciolos das folhas, se applica tambem aos pedunculos floraes, que alcançam o diametro de 2 centimetros e se elevam até 16 centimetros acima do nivel d'agua. Os botões floraes são completamente envolvidos pelas 4 sepalas branco-esverdeadas e carnoso-coriaceas que se abaixam no momento do desabrochamento da flôr.

As petalas, em numero de mais ou menos 70, são alongadas, levemente naviculares e mesmo um pouco recurvadas para baixo. As mesmas são reunidas em 5 series sobrepostas, diminuindo, em tamanho, tanto mais quanto estão mais approximadas do centro, onde passam insensivelmente a estaminodios que, em numero de 15 até 25, formam uma especie de cupola sobre os estames ferteis. Estes — em numero de 160 a 210 — formam, com os estames estereis ou «paracarpellos», uma densa coróa ao redor do ovario, que é supero e livre e coroado de um garnde disco plano lembrando um tanto o ovario das «papoulas». O diametro destas flores verdadeiramente gigantescas eleva-se a 30–40 centimetros!

Admiraveis, como tudo nesta flôr, são, tambem, os phenomenos ligados á sua pollinização. As flores se abrem nas horas do crepusculo ou logo depois do pôr do sol. As petalas são de uma immaculada alvura, emquanto o centro da flôr formado pelos estames e os paracarpellos é levemente róseo. O delicioso perfume que se desprende da flôr á noite e que lembra uma mistura de melão maduro e de baunilha, attrae os insectos pollinizadores que, além de uma grande quantidade de pollen, encontram, aqui, um abrigo nocturno muito agradavel cuja temperatura é de 11 até

14º C. mais alta de que a temperatura da atmosphera exterior. Este facto poderia causar estranheza se não se soubesse que a differença entre a temperatura diurna e nocturna é muito alta acima dos grandes lençoes de agua e das zonas ribeirinhas, a que os insectos são bastante sensiveis! A alvura das petalas torna as flores ainda distinguiveis mesmo em noites bastante escuras, e o que poderia faltar á intensidade do colorido ficaria completado pela intensidade do perfume.

17. *Victoria regia*
Parte central da flôr

Toda a organização desta flôr (fig. 17) não visa, entretanto, outra coisa sinão a attracção e retenção dos seus pollinizadores. Para este fim servem, especialmente, os estaminodios carnosos e naviculares que formam uma especie de cupola; ao mesmo fim contribuem tambem os já mencionados «paracarpellos», que apresentam a forma de um «S» graças aos seus filamentos geniculados. São estes ultimos que constituem o apparelho aquecedor; e são ainda elles a séde das cellulas em que se fabrica o delicioso perfume. A entrada desta agradavel prisão é livremente accessivel quando a flôr começa a desabrochar, mas fecha-se, depois, completamente, graças a uma incurvação dos estames e estaminodios. O que entrou fica preso; visto que a lisura das paredes e a posição dos estaminodios e paracarpellos impedem qualquer tentativa de fuga. O pollen que os visitantes, grandes bezouros, trouxeram de uma outra flôr é, infallivelmente, descarregado sobre os estigmas que, em numero de 30—40, se acham já em condição de serem pollinizados, quando as petalas se desabrocham. A flôr da *Victoria regia* é, pois, protogynica. As petalas se elevam e se fecham nas primeiras horas da madrugada para abrirem uma segunda vez ao anoitecer. Desta vez, porém, as petalas não são mais brancas, mas carminadas. As antheras se abrem agora com duas fendas longitudinaes, deixando cahir, sobre os insectos aprisionados, uma verdadeira chuva de pollen. Completamente empoeirados, elles podem, então, sahir da prisão visto que os paracarpellos e os estaminodios perdem sua turgencia anterior. Mas neste dia falta o acquecimento artificial da flôr e, ipso facto, um dos seus meios mais poderosos para attrahir novos insectos que são agora inuteis. A autofecundação é impossibilitada pelos referidos orgãos especiaes que formam uma verdadeira abobada sobre os estigmas.

Durante esta segunda noite as flores se colorem com o mais «glorioso» carmim. Na madrugada do terceiro dia tornam-se ellas algo amarelladas,

depois do que fecham-se, para nunca mais abrir. O peciolo abaixa-se e deita o ovario no lodo humido, onde as sementes crescem e amadurecem ao abrigo de todas as eventualidades que as pudessem prejudicar.

O fructo é uma capsula multilocular e arredondada, cujo diametro importa de 8 até 10 centimetros. Cada loja contem 5 sementes pardas, elliptico-arredondadas, medindo 7—8 sobre 5—6 millimetros. As sementes estão providas de um endosperma farinoso que serve de alimento aos indigenas, que as comem geralmente assadas ou torradas sob a designação de «milho d'agua». As sementes estão envolvidas numa epiderme muito porosa e esponjosa que contribue para a disseminação pela agua, funccionando como apparelho fluctuador. O embryão em desenvolvimento emitte orgãos especiaes que servem para assegurar a respiração e o provimento á jovem plantula, de oxygenio que, no lodo dos pantanaes, é escasso.

O broto desenvolve cedo uma raiz principal, que fica curta, ao passo que se formam numerosas raizes fusiformes, que são bem necessarias para a fixação da plantula.

Cada planta produz cerca de 30 folhas até que se formem as grandes folhas redondas e fluctuantes.

O limbo da primeira folha é subuliforme e mede apenas 3½ até 10½ centimetros. O limbo da segunda folha é alongado-lanceolado e longipeciolado. Na sua base nascem duas raizes adventicias. O limbo da terceira folha é lanceolado-hastado, emquanto o da quarta folha, que é ligeiramente peltado, se torna fluctuante. Na base do peciolo formam-se desde já tres raizes adventicias muito compridas; mas seu numero augmenta sempre mais e mais, até que chega a trinta nas folhas adultas. O limbo sagittado, obtuso, oblongo ou oval da quarta folha torna-se, na quinta folha, elliptico-oval, sendo a sua base profundamente incisa e angulosa. A sexta folha já é orbicular. O seu apice é altamente obtuso e sua base obtuso-incisa. As oito nervuras principaes da sexta folha augmentam com as folhas seguintes e chegam ao numero de 65 nas folhas adultas, o que se dá, em geral, depois da folha trigesima. E' dispensavel repetir que todas estas folhas primarias que vivem dentro da propria agua são completamente destituidas de estomas.

Nos immensos pantanaes de Matto Grosso e do Paraguay, a *Victoria* (fig. 15 e 16) passa uma vida quasi amphibia, vivendo, durante a época das enchentes, nos lagos extensissimos e profundos formados pelas aguas transbordadas do Rio Paraguay e seus tributarios, e desapparece por completo na época da secca. A planta se perpetua por meio das sementes enterradas no lodo então secco e tão duro, que fica como petrificado e fendido, e as carroças, animaes e homens passam a pé enxuto e envolvidos numa pesada nuvem de poeira sobre as sementes que dormem socegadas no seio da terra. Sua germinação se dará logo depois das primeiras chuvas, geralmente em Outubro, se essas sementes não forem achadas e devoradas pelas numerosas jurutis da região.

Considerada sob o ponto de vista economico, a *Victoria regia* offerece pouco interesse, apezar de sua semente farinosa ser comestivel e de suas grandes folhas servirem aos ribeirinhos de vasilha para dar de beber aos animaes domesticos tão ameaçados nas margens das aguadas pelos jacarés. O succo do peciolo e do rhizoma fresco serve aos selvagens para tingir os seus cabellos de preto e conferir-lhes um brilho muito sedoso. O referido succo serve, ainda, para curar as pelles finas e os couros delicados, tornando-se sua efficacia ainda maior

quando se lhe misturam saes de ferro. Seja ainda lembrado que as immensas folhas servem ás «jaçanãs» *(Parra jacana)* para a nidificação.

Com o nome de «milho d'agua», o povo designa ainda uma *Victoria* menor ou seja a *Victoria Cruziana*, descoberta por Bonpland no Rio Paraná e, por d'Orbigny, no Rio Paraguay.

Entre as *Nymphaeas* sallentam-se as seguintes: a *Nymphaea ampla*, com flores muito grandes, amarelladas, tingidas com diveros matizes vermelhos. As folhas cordiformes são, na sua base, profundamente lobadas e têm as margens incurvadas. A *Nymphaea Rudgeana*, com folhas quasi ellipticas, produz flores branco-amarelladas com alguns riscos fusco-purpureos, ao passo que as da *Nymphaea blanda* são amarelladas e salpicadas de carmim. Muito espalhada é a *Nymphaea amazonum*, cujas folhas elliptico-cordiformes medem até 50 centimetros, e têm a sua base quasi fendida. As mesmas são matizadas de purpura, tanto na face superior como na inferior. As flores medem até 16 centimetros. Suas numerosas petalas formam uma taça chata e passam do branco apenas amarellado ao amarello enxofre, emquanto o centro da flor é vermelho escuro. O desabrochamento se dá ás 4 horas da madrugada e o fechamento tem logar pouco antes do nascer do sol. A auto-pollinização é a regra geral, visto que os estames desprendem seu pollen emquanto as flores estão ainda fechadas.

Todas estas *Nymphaeas* habitam, de preferencia, os lagos e pantaneas profundos e tranquillas dos nossos Estados septentrionaes, até o Rio de Janeiro, emquanto a casta *Nymphaea alba* é limitada ao hemispherio septentrional. E' ella, a *Nymphaea*, a «rosa de agua», que desempenha um papel predominante nos contos de fada dos povos do norte que as consideram *Naiades* transformadas em flores que sahem das aguas nas noites de luar, para executar bailados sobre as aguas prateadas. Interessante é o modo de sahir das folhas novas, do meio das folhas já adultas e fluctuantes. As primeiras conquistam seu lugar no mosaico formado pelas outras, sómente graças a um crescimento simultaneo dos peciolos das folhas plenamente desenvolvidas que se afastam um pouco mais das outras, em virtude do angulo maior formado pelos peciolos. Nos casos onde isso não se dá, o limbo novo se conserva enrolado, endurecendo e tornando-se incapaz de desenvolver-se futuramente.

O «Lotus Santo» dos Egypcios antigos que tantas vezes serviu de modelo para decorar as moradias e ornar os capiteis das columnas dos magestosos templos, é a *Nymphaea Lotus*. Esta especie se tornou muito rara em grande parte do Egypto, visto seu rhizoma tuberculoso e farinhoso servir de alimento ás classes pobres. As flores se abrem das 6 ás 9 horas da tarde e fecham-se ás 11 horas da manhã seguinte.

Lindas flores azues possue a *Nymphaea caerulea*. Esta especie e muitos hybridos da *Nymphaea Marliacea* e *N. tuberosa*, contam-se entre as mais bellas plantas de adorno.

O fructo das *Nymphaeas* é uma capsula dehiscente que entrega ás ondas suas sementes no meio de uma massa mucilaginosa. Ellas são revestidas de um sacco aerifero e membranoso que permitte ao vento transportal-as para lugares afastados da planta-mãe, depois da mucilagem ter-se dissolvido. O ar da camara aerifera se escapa gradativamente e as sementes se afundam em virtude do seu proprio peso.

Uma tribu especial formam os *Nelumbos*, dos quaes *Nelumbo lutea* que habita os Estados atlanticos da America do Norte, avança até os Estados da America do

Sul. Todas as outras especies são de origem asiatica. Uma, a *Nelumbo lotus*, é o «Lotus Santo» dos Buddhistas. Seu rhyzoma feculento é considerado, no Japão, um alimento muito importante. Graças ás suas hastes compridas, as grandes flores se elevam bastante acima da agua. Sómente as primeiras folhas são aquaticas, emquanto as seguintes lembram a forma de parasóes. O fructo é muito curiosamente pyriforme e o proprio receptaculo participa da sua formação.

As *Cabombas* são plantas muito graciosas e proprias para o cultivo em aquarios. Possuem pequenas folhas arredondadas e fluctuantes na superficie, emquanto outras folhas, especialmente adaptadas á vida sub-aquatica, são dissectas em segmentos filiformes. As flores são pequenas e destituidas de estaminodios, compondo-se, apenas, de 6 petalas esbranquiçadas. Especialmente adaptadas á vida aquatica e submersa, são tambem as diversas especies de *Myriophyllum* e *Ceratophyllum*, os «pinheirinhos d'agua» que formam verdadeiras florestas submersas nos rios não demasiadamente fundos, e isso mesmo apezar da existencia de forte correnteza.

Caracteristicos communs: As *Nymphaeaceas* são plantas aquaticas ou paludicolas, com folhas fluctuantes ou elevadas sobre a agua. As flores, frequentemente grandes, são isoladas, hermaphroditas, compostas de 3—4 sepalas e de um numero maior ou menor de petalas coordenadas em diversas series e que não são outra coisa senão estames transformados. O ovario é supero, hemi-infero ou infero. Os pistillos, em numero de 3 e até mais, são livres ou concrescentes. A fructa é uma capsula ou baga. Cada loja contem numerosos ovulos insertos nas paredes ou na sutura das folhas carpellares.

Familia das *Ranunculaceas*

A familia das RANUNCULACEAS, que é muito caracteristica para a flora campestre, silvestre e paludicola das zonas temperadas e temperadas-frias, occupa um lugar de pouca importancia na flora brasilica. Muitas especies e variedades são, porém, frequentemente cultivadas nos nossos jardins, pelo que convem dizer tambem algo a respeito desta grande familia. Ella abrange mais de 1.200 especies, que na sua grande maioria são hervas perennes com rhizomas subterraneos; outras são plantas annuaes, emquanto são raras as especies lenhosas.

Os seus caracteristicos communs são folhas geralmente alternas, mais ou menos digitadas ou dissectas; flores hermaphroditas, actinimorphas ou zygomorphas constituidas por um calice e uma corolla, ou por um simples perigonio; existindo geralmente numerosos ovarios (tantos quantos ha de carpellos), que se transformam, cada uma, num foliculo ou, raras vezes, numa baga.

Numerosas *Ranunculaceas* são venenosas e dotadas de alcaloides muito usados na medicina. A pollinisação é geralmente effectuada por insectos, sendo raras as especies que são adaptadas á pollinisação pelo vento. Existem tambem casos de propagação vegetal por meio de bulbilhos que nascem nas axillas das folhas.

Entre as numerosas especies cultivadas, salientam-se as *Paeonias* na sua grande maioria originarias da China e do Japão, e das quaes existem numerosas variedades, cujas flores contam-se entre as maiores do reino vegetal; deve-se lastimar que sua cultura seja impraticavel no Brasil, por exigirem um repouso hibernal bem definido, que só se dá em zonas, onde a temperatura do inverno desce a cerca de 5° abaixo de zero, durante o espaço de mais ou menos duas semanas.

As *Aquilegias* ou «luvas de Nossa Senhora», que são frequentemente cultivadas, possuem folhas finamente dissectas, lembrando algo as folhas das avencas. As grandes flores azues, lilazes, roseas, amarellas ou bicolores, são pendentes, campanuladas e dotadas de grandes esporões erectos e nectariferos.

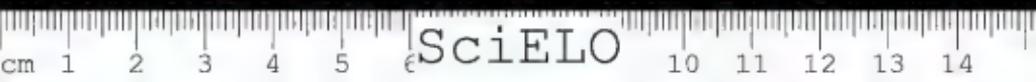
Universalmente conhecidas são as «esporas» que pertencem ao genero *Delphinium.* O nome se refere ao aspecto exterior da flor, cuja corolla estrellada e longi-esporada lembrou ao seu primeiro descriptor a forma dos golfins. As grandes inflorescencias erectas se compõem de innumeras flores especialmente adaptadas á pollinisação pelas «mamangabas» e grandes abelhas do genero *Euglossa;* frequentemente são, porém, ainda visitadas pelos beija-flores, os quaes, não raras vezes, utilisam-se dos furos praticados nos esporões por insectos, para roubar o nectar por esta via illegal. E' curioso que as flores brancas são sempre desprezadas, ao passo que as avezinhas visitam as de qualquer outra cor, mas dando sempre preferencia aos coloridos purpureos e azues escuros.

Altamente venenosa, mas de grande efficiencia nas mãos do medico experimentado, é o genero *Aconitum,* cuja petala superior e trazeira forma um espaçoso capacete erecto, em que os numerosos estames se acham perfeitamente abrigados.

A' sub-familia das *Anemonideas* pertencem as «anemonas». Algumas das especies são plantas typicas das florestas das zonas temperadas, onde florescem nos principios da primavera, antes do apparecimento das folhas das arvores. As grandes folhas dilaceradas assimilam com maxima intensidade e terminam sua funcção antes que a copa foliosa das arvores intercepte os raios luminosos. O trabalho continúa, entretanto, no rhizoma e termina com a formação do futuro broto floral que aguarda sómente o momento opportuno para sahir do solo, emquanto o rhizoma subterraneo constitue um armazem de materias de reserva. Elle morre na parte trazeira, ao passo que se prolonga no apice. Desta forma consegue-se uma especie de migração para lugares sempre novos e ainda não exhaustos. Caso analogo se dá tambem com a nossa «anemona brasileira» *(Anemona dodecapetala),* que é commum nos Estados meridionaes do Brasil, onde cresce nos campos arbustivos um tanto humidos, ou nas mattas claras, bem como nas regiões montanhosas e alpestres. Esta especie é tão polymorpha, que uma ou outra forma poderia constituir-se em verdadeira sub-especie. As folhas são altamente dilaceradas. Suas flores formam estrellas multipetalas e albescentes, que apparecem nos mezes de Agosto e Setembro. «Lianas», frequentemente encontradas no Sul do Brasil, e mais especialmente no Rio Grande do Sul, são as «barba branca» *(Clematis bonariensis* e *Clematis Hilarii),* cujas infructescencias paniculadas se distinguem pelos seus longos filamentos sedosos, que lhes conferem um aspecto plumoso, aliás altamente ornamental.

O genero *Ranunculus,* tão caracteristico para os prados das zonas temperadas e frias do nosso globo, falta completamente na flora brasileira, mas encontra-se já nos paizes visinhos. Algumas são plantas paludicolas e aquicolas, com folhas que fluctuam dentro da agua e outras que nadam na sua superficie. Ellas encontram seu analogo em nosso *Limnanthemum Humboldtii* (familia das *Gentianaceas).*

Familia das *Berberidaceas*

A familia das BERBERIDACEAS, é representada no Brasil pela *Berberis spinulosa* e a *Berberis laurina,* que habitam nossas serras meridionaes. Todas as outras pertencem ao hemispherio boreal e avançam para o Sul ao longo da Cordilheira dos Andes. Interessante é que os estames prostrados são altamente

irritaveis; elles se levantam subitamente um por um, afim de pôr o seu pollen no estigma. E' digno de menção que certas especies do genero *Berberis* hospedam durante a phase em que formam os seus ascidios, o terrivel fungo *Ustilago tritici*, que causa a «ferrugem do trigo», sendo esta a razão porque em certos paizes se destroem todos os exemplares de *Berberis* que se encontram na vizinhança dos trigaes.

Familia das *Menispermaceas*

As adeptas da familia das MENISPERMACEAS são na sua maioria plantas lenhosas das zonas quentes. Numerosas são as lianas e cipós e muitas especies são ricas em alcaloides, taes como a *Menispermina*, *Menispina*, *Saponina*, *Columbina*, *Berberina*, *Coclaurina* e outras ainda mal conhecidas, como por exemplo, a *Piorotoxina*. Esta riqueza explica, aliás, seu frequente emprego na medicina popular e semi-official. Algumas especies de cipó fino são, aliás, usados pelos indios para o fabrico de cordas e barbante. As folhas das *Menispermaceas* são alternas, inteiras ou lobadas, com nervação mais ou menos lobada. O lenho dos caules de numerosas especies trepadeiras é anormal em virtude do crescimento irregular de feixes cambiaes secundarios, que se formam na casca.

Entre as especies mais conhecidas e reputadas febrifugas contam-se a «parreira brava *(Chondrodendron tomentosum)* que fornece a *Radix parcirae bravae*. Uma droga identica é fornecida pelo *Cissampelos Pareira* sendo, porém, errada sua cognominação de *Radix parcirae bravae*. A «orelha de onça» é a nossa *Cissampelos ovalifolia*, tambem chamada «abutua». Este nome deve, porém, ser reservado á «abutua verdadeira» ou «abutua grande» *(Chondrodendron platyphyllum)* que é um arbusto trepadeiro polymorpho, fornecendo a verdadeira *Radix pareirae*, tão facilmente confundida com a *Radix pareirae bravae*. A «verdadeira» *Radix pareirae* da pharmacopea universal é de cor amarella ou pardacenta e exerce uma acção especial sobre as fibras musculares, que tonifica, facilitando assim a boa digestão, actuando tambem sobre o catarrho vesical. Esta raiz contem a «pelosina», que é um energico veneno paralyso-vascular, e já tem sido usado como succedaneo da quinina.

Familia das *Magnoliaceas*

A familia das MAGNOLIACEAS se compõe exclusivamente de arvores e alguns arbustos e lianas com folhas alternas, simples, raras vezes lobadas, e flores geralmente muito grandes que nascem no apice dos ramos ou nas axillas das folhas. As flores são, em geral, hermaphroditas e frequentemente compostas de numerosas petalas insertas em verticillos espiralados, cujas mais exteriores formam ás vezes um calice erecto. Existem numerosos estames e carpellos livres, verticillados ou cyclicos, com ovulos anatropos e placentarios. Interessante é a alta nocturna da temperatura interna, que ultrapassa de 10 graus á do ambiente exterior. O tamanho, o colorido vistoso, e o augmento da temperatura interna estão aó serviço da attracção dos pollinisadores entre os quaes se contam tambem morcegos. Os fructos são capsulas, cuja dehiscencia se realisa na sutura ventral. Elles se acham frequentemente reunidos em grandes infructescencias erectas que lembram o cone de certas coniferas. Outras vezes constituem uma baga ou ainda uma capsula fechada, como no caso da «Tulipeira» *(Liriodendron tulipifera)*, da America do Norte, cujos vestigios petrificados já se encontraram nas formações cretaceas.

O Brasil possue só os generos *Drimys* e *Talauma*. A «casca d'anta» *(Drimys Winteri)*, é um arbusto ou pequena arvore de casca vermelha-ferruginea ou cinzenta. As folhas alternas são inteiras e lanceoladas. A casca aromatica, espessa, amarellada, quebradiça, extremamente amarga e acre é usada na medicina como estomacal antiscorbutica, anti-diarrheica, sudorifica e tonica. Nas pharmacias é conhecida pelo nome de «*Cortex Winteranus* verdadeira». A «casca de anta» é frequentemente substituida pela «casca paratudo» ou *Cortex Winteri*, fornecida por tres especies de «canellas brancas» pertencendo ao genero *Cinnamodendron*. Madeiras boas fornecem as especies de *Talauma*, taes como a «pinha do brejo» *(Talauma ovata)*. Admiraveis plantas lenhosas e ornamentaes temos nas «magnolias» oriundas da Asia, taes como a *Magnolia grandiflora*, arvore de grande folhas oblongo-lanceoladas verde-lustrosas em cima, e ferrugineas na face inferior, com enormes flores brancas e erectas, cujo calice exhala, especialmente á noite, um intenso cheiro altamente aromatico. Foi nesta especie que pudemos verificar visitas nocturnas por parte dos morcegos, que se agarram aos ramos das inflorescencias visinhas ou ainda, ás petalas exteriores, para introduzir sua cabeça no immenso calice floral. Flores de nivea alvura possue a *Magnolia Yulan* ou *M. conspicua*, que apparecem na primavera emquanto as da *Magnolia purpurea* ou *M. obovata* são purpureas; existem numerosos hybridos de flores branco-roseas ou branco-lilaceas. Um perfume admiravel e muito intenso exhalam as pequenas flores bruneo-vinosas e albescentes da *Magnolia fuscata*. Entre as mais lindas arvores para aléas, conta a *Michelia Champaca*, de grandes folhas lanceoládas, verde-lustrosas, produzindo flores amarello-bronzeadas e deliciosamente perfumadas.

Familia das *Annonaceas*

A familia das ANNONACEAS gosa de grande estima por causa das arvores fructiferas que contêm. Todas as *Annonaceas* são, aliás, lenhosas, arborescentes ou arbustivas. Suas folhas são sempre inteiras, alternas, distichas, sem estipulas e sem ou com indumento pêloso. Geralmente são plantas xerophytas que habitam as nossas campinas. As flores são hermaphroditas, actinomorphas, hypogyneas, com perigonio originalmente trimero e composto de tres verticillos. Os estames são numerosos, insertos em espiral e, mais ou menos sesseis. Existem numerosos carpellos separados. Os ovulos são anatropos e insertos quer na sua sutura ventral, quer na sua base. O fructo é frequentemente carnoso e então de carpellos todos connatos; muitas vezes são, porém, tambem livres. A esta familia pertence a «fructa do conde», *(Annona squammosa)*, cujos fructos são algo arredondados e escamosos. A «condessa» *(Annona muricata)* produz fructos obovaes providos de espinhos membranosos; a «cherimolia» *(Annona Cherimola)* fornece grandes fructos não distinctamente reticulados; a «atta» é a *Annona obtusifolia* e a «pinha» ou «coração de boi» identifica-se com a *Annona reticulata*, de fructas muito grandes, reticuladas e um tanto avermelhadas, porém de paladar pouco delicado; ha ainda o «araticúm do brejo» ou *Annona palustris*. Fructos comestiveis conhecidos por «araticum» produzem tambem certas *Rollinias*, cuja madeira branca é tão leve que serve para rôlhas e boias de redes para pesca e ainda para afiadores de navalhas. Para êsse mesmo fim serve tambem a madeira da *Annona palustris*. A «pimenta de macaco» nos é fornecida pela *Xylopia aromatica*, cujas sementes servem de condimento.

Familia das *Myristicaceas*

A familia das MYRISTICACEAS abrange sómente arvores e arbustos das mattas virgens, com folhas mais ou menos coriaceas e penninervas. A especie

mais importante é a «nóz moscada» *(Myristica fragrans)*, das Ilhas moluccanas: o arillo do fructo constitue um condimento aromatico emquanto a semente ou «nóz» é commummente empregada ora como condimento, ora na medicina, gosando justa fama como poderoso excitante nas digestões laboriosas. Uma planta de bôa renda caseira possuimos na «bicuhyba» *(Virola bicuiba)* e suas congeneres, cujas sementes são tão ricas em oleo que os caçadores as fixam na ponta d'um pauzinho e accendem-n'as para servirem-se d'ellas como velas. Ellas queimam com chamma muito clara, produzindo pouca fumaça e desprendendo um cheiro agradavel. A «gordura de Virola» é fornecida pela *Virola sebifera*, do nosso Norte, e pela *Virola surinamensis*.

Familia das *Lauraceas*

A familia das LAURACEAS se compõe, com excepção de algumas poucas parasitas, sómente de arvores e arbustos que exteriormente se assemelham muito e são, na sua maioria, elementos typicos das nossas mattas hydrophilas das fraldas montanhosas. As folhas são alternas e inteiras, com excepção do genero «Sassafrás», que as tem lobadas. Ellas são coriaceas e destituidas de estipulas, mas possuem cellulas oleiferas. *Lauraceas* já existiram nas formações terciarias e isso não sómente nas zonas tropicaes e sub-tropicaes actuaes, mas tambem na Arctis, como na Groenlandia, o que demonstra claramente que o clima mudou então sensivelmente. Esta familia que comprehende mais de 1.000 especies, divide-se em duas sub-familias: a das *Perseoideas*, com antheras quadriloculares, que se abrem com quatro valvulas e a das *Lauroideas* com antheras biloculares. As flores são hermaphroditas ou diclinas, ou monoicas por aborto, actinimorphas, geralmente trimeras, e com eixo floral cupuliforme. Os segmentos perigoniaes são pequenos e bicyclicos. Os estames são epigynos ou perigynos e insertos em 3—4 cyclos. Suas antheras são introrsas e de dehiscencio valvar. Os carpellos são em numero de 3—1, uniloculares e mais tarde afundadas na base carnosa do perigoneo. O fructo é uma baga ou drupa, geralmente com cupula, sendo as sementes desprovidas d'um endosperma.

Entre as *Perseoideas* salienta-se o «abacateiro» *(Persea gratissima)*, da America Central e das Antilhas, que fornece os conhecidos «abacates», cujo valor alimenticio iguala, pesos iguaes, a carne de boi de boa qualidade. Estes fructos são ou pyriformes ou esphericos, verdes ou purpureos. Na sua cultura é preciso levar em conta, que os estames de certos individuos, libertam seu pollen pela manhã emquanto outros o desprendem pela tarde, amadurecendo os estigmas, no primeiro caso, á tarde e, no segundo, na manhã seguinte. Obvia-se o perigo da infertilidade pela plantação simultanea de algumas arvores da mesma especie ou de especies e variedades differentes que se distinguem entre si pela diversidade das horas da dehiscencia («anthese») das antheras. A época da producção dos abacates pode ser estendida por quasi o anno inteiro, si plantarmos algumas variedades dos typos «Guatemala», «Mexicana» e «Antilhana», obtidos pelo cruzamento da *Persea gratissima* com as *Persea drymifolia* e *P. frigida* que crescem em maiores altitudes. E' digno de menção o facto de as folhas do abacateiro constituirem um poderoso diuretico, o que se pode tambem dizer da casca de numerosas *Ocoteas*.

Madeira preciosa de primeira qualidade fornece a «imbuia» *(Phoebe porosa)*, que vive frequentemente em companhia do «pinheiro do Paraná» *(Araucaria brasiliensis)* e da «herva mate» *(Ilex paraguariensis)*. A madeira iguala em dureza e em colorido a do «mahogany verdadeiro». Mais de 100 especies comprehende o genero *Ocotea*, sendo que a *Ocotea caudata*, das Guyanas, fornece o «Bois de

rose male» e o «oleo Linaloe da Guyana», usado na perfumaria. Muito estimado é o «Greenheart» de um colorido verde, provindo da *Ocotea Rodiai*. Numerosas são as «canellas», pertencentes ao genero *Ocotea*, que fornecem madeira mais ou menos boa e possuem propriedades medicinaes. Entre ellas distingue-se a «canella Baraúna» *(Ocotea spectabilis)*, que se encontra do Maranhão até São Paulo, bem como em Minas Geraes, Matto Grosso e Goyaz. Sua madeira serve para construcções civis; a casca e a raiz são tonicas. Ao mesmo genero pertencem ainda a «canella sassafraz» *(Ocotea nitidula)* e a «canella fedorenta» ou «canella capitão» *(Ocotea corymbosa)*.

Optima madeira fornece a «canella capitão mór» *(Nectandra myriantha)* que exhala, porém, um forte cheiro de excrementos. Madeira bem apreciada fornecem a «canella parda» *(Nectandra puberula)* e a «canella preta» *(Nectandra nitidula)*. A madeira desta ultima é parda escura com manchas amarellas ou avermelhadas; a este genero pertencem ainda a «canella amarella» *(Nectandra lanceolata)* e a «canella de folha grande» *(Nectandra rigida)* de madeira esbranquiçada, assetinada e um pouco aromatica; as folhas são anti-rheumaticas e os fructos conhecidos por «fructos de caxinguelê», servindo para combater a flatulencia. A casca da «canella amargosa» *(Ocotea squarrosa)*, é tonica e suas folhas servem para combater a leucorrhéa.

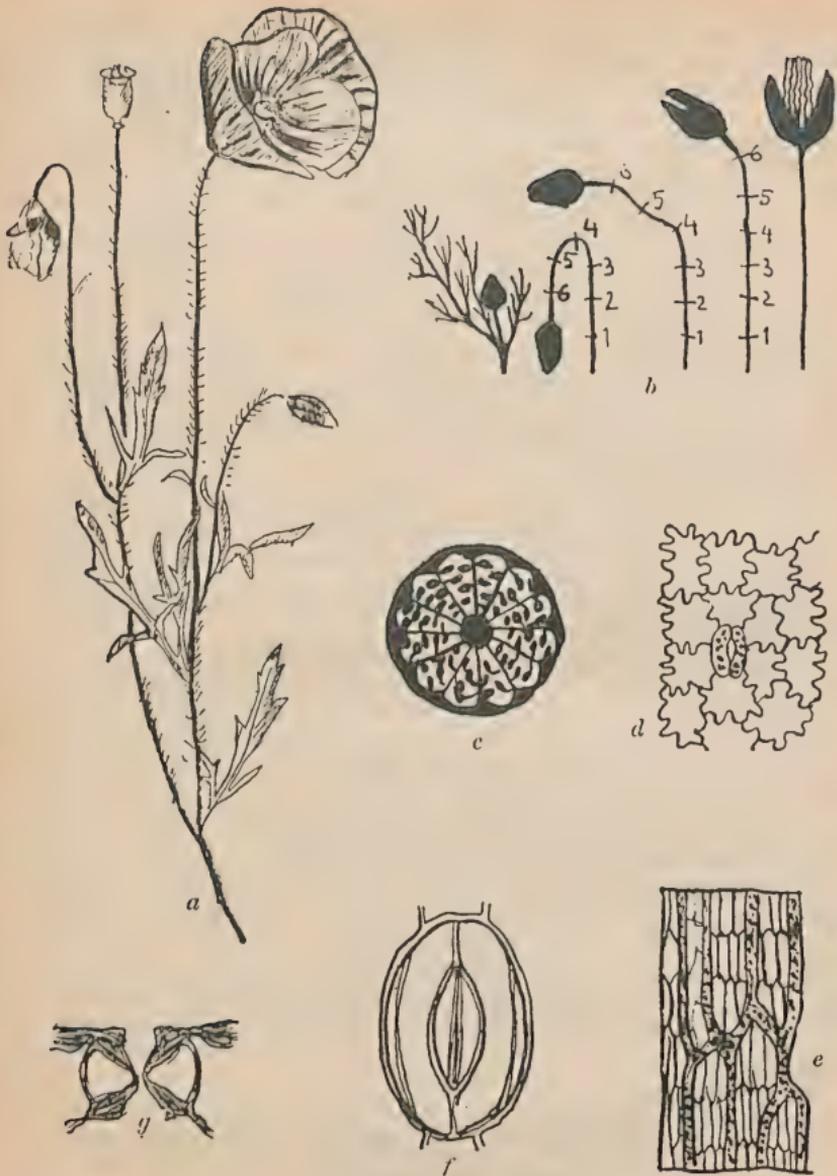
Os generos *Ocotea* e *Nectandra* distinguem-se pela coordenação das valvulas das antheras, que são, nas *Ocoteas*, dispostas em pares sobrepostos, emquanto as das *Nectandras* estão numa altura mais ou menos igual. Muitas das «canellas» são tambem conhecidas pelo nome de «loureiro».

Tambem fornece optima madeira muito empregada em construcções navaes, o «tapinhoan» *(Silvia navalium)*.

Outras *Lauraceas* fornecedoras de boa madeira, pertencem ao genero *Anibas*, e a outros, que fazem parte das *Lauroideas*. Universalmente conhecido é o «louro verdadeiro» *(Laurus nobilis)*, do Mediterraneo, cujas folhas aromaticas servem de condimento. Os fructos e o oleo d'elles expremido são usados na pharmacopéa official e uma coroa composta de folhas do «louro verdadeiro» constituiu-se já na antiquidade em symbolo da gloria e da victoria. A casca do nosso «cravo do matto» *(Decypellium caryophyllatum)* possue o cheiro da «canella verdadeira» *(Cinnamomum zeylanicum)*, e substitue mesmo este ultimo. A madeira, os galhos e as folhas do «camphoreiro» *(Cinnamomum Camphora)* fornecem por distillação um oleo que por sublimação se torna a camphora do commercio e é largamente utilisada na industria e na medicina. Os «fructos de Puchury» *(Acrodiclidium Puchury major)* do Rio Negro e do «puchury-mirim» *(Acrodiclidium Puchury minor)*, substituem perfeitamente a «nóz moscada». Estes fructos medem 3 centimetros de comprimento e 1 de diametro. Os seus cotyledoneos, altamente aromaticos, constituem, depois de seccos, um substituto da «baunilha» e poderiam ser utilisados na fabricação de chocolate, se a vanilina synthetica não lhe fizesse uma rude concurrencia.

A «papoula» *(Papaver Rhoeas)*

Familia das *Papaveraceas*

A «papoula» (fig. 18) não é uma planta indigena, mas está muito espalhada pelos jardins e constitue uma representante typica de uma familia de, mais ou menos, 600 especies, na sua maioria herbaceas, com folhas oppostas, pennadas ou pennatifidas. Caracteristicos são tambem os vasos lactiferos. As flores escarlates das «pa-

18. «Papoula» *(Papaver Rhoeas)*

a) planta inteira. *b)* diversas phases do desabrochamento da flor, *c)* corte transversal pela fructa, *d)* epiderme com estomas, *e)* vasos lactiferos, *f)* estoma visto de cima, *g)* estoma, corte longitudinal. (conf. Strauss.)

poulas», juntas com as azues das «centaureas», são enfeites typicos dos trigaes e outras plantações cerealiferas de zonas temperadas, a que conferem uma graça sem igual. São, entretanto, plantas amaldiçoadas pelos agricultores por roubarem aos cereaes o espaço e os elementos nutritivos e se misturarem suas sementes aos grãos dos cereaes. As «papoulas» pertencem, pois, ás «plantas ruderaes» que são disseminadas pelo proprio homem sem o querer quando semea seus cereaes, a não ser que as sementes já tenham sido projectadas para fóra da capsula, quando o vento moveu as hastes seccas e elasticas.

A raiz principal é bem comprida e desce a grandes profundidades quando o solo é arenoso e fôfo; mas cede o logar a numerosas raizes superficiaes, caso o solo seja compacto e muito firme. A raiz se adapta, pois, sempre ás condições ecologicas do seu habitat. Não menos adaptavel é o caule.

As sementes deitadas no chão germinam ainda no outono do mesmo anno. O caule fica, entretanto, baixo e truncado, terminando no nivel do solo, o que lhe é muito proveitoso nas zonas frias visto que d'este modo nada soffre com o frio, retomando seu cyclo vegetativo immediatamente nos primeiros dias quentes.

O mesmo se dá com as folhas pennatisectas que são tão proximas umas das outras, que formam uma densa roseta estreitamente apertada ao solo, onde estão ao abrigo dos ventos frios e nada soffrem com o peso da espessa camada de neve que as cobre no inverno, no seu paiz de origem.

Mas ha um facto curioso: esta formação da roseta não se dá no clima brasileiro, mesmo com as sementeiras outonaes, e ella faz tambem completamente falta nas zonas frias quando se semeia na primavera. Dahi se vê que a roseta é uma mera adaptação biologica.

A haste pouco ramificada eleva-se de meio até um metro. Suas folhas pennatisectas e denticuladas incumbem-se da funcção da roseta que desapparece á medida que as folhas do caule se desenvolvem (fig. 18 *a*).

As hastes diminuem de tamanho de baixo para cima, de modo que a luz solar póde descer até á base da planta. Numerosas cerdas rigidas protegem as hastes e folhas contra a voracidade das lesmas. Para isso contribue tambem o latex branco, glutinoso e amargo, contido em vasos lactiferos especiaes que percorrem a planta inteira (fig. 18 *e*). O leite corre com a minima lesão e coagula logo ao contacto com o ar, fechando immediatamente a ferida. E' essa a razão porque as «papoulas» destinadas ao enfeite dos vasos devem depois de cortadas ser deitadas immediatamente n'agua, pois em caso contrario o liquido não poderia penetrar nos tecidos, murchando as «papoulas» mesmo com abundancia de agua.

Os botões floraes são completamente envolvidos por duas grandes sepalas naviculares e pendem nas respectivas hastes, viradas para baixo, mas se relevam no momento da floração. As duas sepalas se separam então e deixam ver por uma fenda o colorido escarlate das petalas plicadas, que possuem a maciez da mais fina seda (fig. 18 *b*).

E' neste momento que as flores destinadas ao enfeite de vasos devem ser cortadas. Collocadas na agua até a base dos botões, ellas desabrocham com grande facilidade e suas petalas conservam sua frescura por muitos dias, mas caem logo, quando as hastes sejam cortadas depois do pleno desabrochamento das flores. As sepalas, inuteis como são agora, caem, facilitando assim o posterior desabrochamento das 4 grandes petalas que brilham com o mais vivo escarlate tendo na sua base uma grande macula preta e cuneiforme, formando uma cruz no fundo da grande taça corollar. A pressão interna é tão intensa que não se vê a menor rugosidade nos tecidos sedosos das petalas.

O centro da flor é occupado pelo grande ovario reversamente-conico e coroado pelo estigma escudiforme, provido de 8—12 cristas formadas de pêlos purpureos. Os numerosos estames são roxo-escuros e cercam o ovario em fórma d'uma corôa. Elles fornecem pollen verde-azulado em grande quantidade aos visitantes attrahidos pelo colorido vivo da corolla completamente destituida de nectar e de perfume. A superabundancia de pollen está em intima relação com o facto do mesmo servir não só á pollinisação das flores mas tambem como alimento para seus visitantes.

Estes pousam geralmente no estigma onde o pollen é retido e mesmo esfregado pelas referidas crestas-escovinhas. A pollinisação cruzada é altamente favorecida pela auto-esterilidade da flor em caso de fecundação com o proprio pollen.

A fructa é uma grande capsula membranosa e lignificada. Ella é formada por tantos carpellos quantos raios ha no estigma. As folhas carpellares avançam para a cavidade central do fructo e não são concrescidas, sustentando numerosos ovulos. As sementes maduras se desligam e caem no fundo da capsula. Ao mesmo tempo forma-se em cima, logo abaixo do operculo, um certo numero de pequenos orificios que deixam escapar as sementes quando o vento move as hastes elasticas e seccas. A pequenez das sementes permitte a disseminação pelo vento, emquanto os sulcos que se encontram na face interior da capsula, servem de catapulta, imprimindo ás sementes o devido impulso mechanico. A presença dos pequenos orificios garante a disseminação racionalisada. Graças á sua superficie rugosa, as sementes oleaginosas adherem facil e intimamente ao solo, quando são molhadas pela chuva (fig. 18 *c*).

Numerosas são as variedades que brilham em todos os matizes imaginaveis, excepto o amarello e o azul puro. Os estames se transformam frequentemente em petalas; taes flores se chamam «dobradas» e duram muito mais que as não-dobradas, por serem destituidas dos orgãos da reproducção.

O mesmo se póde dizer do *Papaver somniferum*, cujas sementes contêm 47 até 50% de um oleo muito apreciado e de optimo paladar. O latex, que sae das fendas praticadas nas capsulas ainda verdes, fornece o conhecido «opio». Elle é um precioso remedio em mãos de medico consciencioso, mas constitue um narcotico terrivel para aquelles que o fumam.

Parece extranho que desta familia quasi não haja representantes nas zonas tropicaes e sub-tropicaes. Mas isto se explica quando se leva em conta que as *Papaveraceas* herbaceas, apezar de muito avidas de luz, carecem de toda e qualquer adaptação ao clima secco da savana e dos campos; sendo de outro lado suas sementes destituidas de todos os meios de propagação que lhes permittiriam a vida epiphytica nas zonas das grandes mattas.

O unico representante desta familia é o «cárdo mariano» *(Argemone mexicana)* que se encontra sub-espontaneamente nos logares desoccupados, contando-se entre as plantas ruderaes. Esta *Papaveracea* é uma planta annual muito espinhosa com grandes folhas sinuadas e flores amarellas; trata-se de uma planta que se encontra em pleno avanço para o sul do Continente sulamericano.

Plantas de adorno muito apreciadas são as *Eschscholtzias* com folhagem cinereo-azulada, finamente dilacerada, quasi succulenta e altamente aromatica. As suas grandes flores amarellas (ou versicolores nas variedades culturaes) são muito ornamentaes.

Caracteristicos communs: As *Papaveraceas* são plantas geralmente herbaceas com folhas alternas, quasi sempre pennatifidas ou pennatisectas, duas sepalas caducas, quatro petalas, numerosos estames e um ovario, sendo o fructo uma capsula ou uma siliqua.

Aparentada é a familia das FUMARIACEAS. Sua representante no Brasil, a *Fumaria officinalis*, é uma planta ruderal exotica, mas bem acclimatada cujas pequenas flores asymetricas, purpureas e brancas, formam cachos terminaes. Suas folhas verdes azuladas são multipinnatisectas.

Couves, Nabos, Rabanos

Familia das *Cruciferas*

As plantas pertencentes a esta familia e que importam em mais ou menos 2000 especies, habitam exclusivamente as zonas temperadas ou as regiões montanhosas e desertas das zonas quentes. Um grande numero d'ellas supporta mesmo um clima altamente secco ou ainda temperaturas muito baixas. Outras especies acostumaram-se tanto com as condições do ambiente modificadas pelo homem, que o accompanham pelo universo inteiro como «plantas ruderaes» ou «hervas damninhas» das suas culturas, sendo ellas involuntariamente disseminadas pelo proprio homem. O nome de *Cruciferas* foi conferido ás especies desta familia, em virtude das 4 petalas que são oppostas e formam uma cruz.

As *Cruciferas* forneceram algumas hortaliças muito importantes taes como as numerosas variedades de «couves», «nabos», «rabanos», «rabanetes» e a «colza», ou beneficiaram o homem com plantas de adorno como os lindos e cheirosos «goivos».

Todas as «couves» e affins podem ser subordinadas ás seguintes formas typicas ou especies botanicas:

19. á esquerda «couve foleacea»
á direita «couve de Bruxellas»

1. As «couves forrageiras» *(Brassica oleracea)* cuja forma primitiva cresce ainda hoje em estado silvestre nas costas rochosas da Europa occidental. Suas folhas inferiores são sinuosas e pecioladas, emquanto as de cima são alongadas e ovaes.

Entre suas sub-especies cultivadas salientam-se:

A *Brassica oleracea forma acephala* a que pertencem: a «couve forrageira» propriamente dita, a «couve tronchuda», a «couve manteiga» etc., cujas folhas compridas são mais ou menos succulentas e se encontram insertas num tronco geralmente alto e sempre carnoso, sem que, jamais, formem uma «cabeça fechada» (fig. 19).

A *Brassica oleracea forma gemmifera* ou «couve de Bruxellas», que distingue-se pelas pequenas «rosas» formadas por folhas concheadas e originarias de gemmas lateraes do tronco, emquanto suas folhas superiores formam um penacho terminal mais ou menos volumoso. As «rosas» são em realidade brotos novos, que se transformam no segundo anno, em inflorescencias (fig. 19).

20. «Couve repolhuda» «Couve-flor»

A *Brassica oleracea forma capitata*, comprehendendo, entre outras, a «couve repolhuda branca» ou «repolho branco» com grandes folhas conchiformes e succulentas d'um verde esbranquiçado tanto mais pallido, quanto estejam sitas mais no centro do «repolho». Ao mesmo grupo pertence ainda a «couve repolhuda vermelha» ou «roxa» cujas folhas roxo-violaceas ou purpureo-ennegrecidas são firmemente imbricadas (fig. 20).

A *Brassica oleracea forma sabaúda* ou «couve repolhuda crespa», tambem conhecida por «couve de Saboya» com grandes folhas verrugosas.

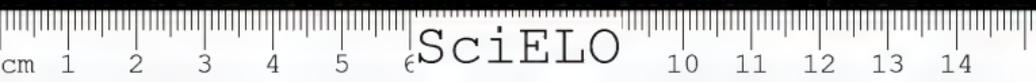
A *Brassica oleracea forma gongylodes* que nos fornece a «couve-rabano», cuja parte comivel consiste no tronco hypertrophiado e carnoso, possuindo o aspecto de um nabo. Sua verdadeira natureza fica, entretanto, revelada pelas folhas que nascem n'ella, ou pelas cicatrizes deixadas pelos peciolos das folhas desapparecidas, ao passo que as raizes propriamente ditas nascem na base do tronco hypertrophiado (fig. 21).

A *Brassica oleracea forma botrytis*, que é a nossa «couve-flor», cujas inflorescencias e ramificações se transformam numa massa esbranquiçada e carnosa, que torna a «couve-flor», uma das nossas mais delicadas hortaliças (fig. 20). Uma sub-forma é o «broccoli» ou «couve-asparago», cujas inflorescencias e ramificações nunca formam uma massa fechada, mas se tornam simplesmente succulentas, sendo comidas emquanto os botões floraes estiverem ainda fechados.

21. «Couve-rabano»

2. A «couve-nabiforme» *(Brassica Napus)* que deu origem a diversas hortaliças muito apreciadas, taes como a «couve-nabo» *(Brassica Napus var. Napo-Brassica)* cuja raiz principal tornou-se carnosa e nabiforme. Suas variedades com polpa amarella são conhecidas pelo nome de «rutabaga».

A «colza» é a *Brassica Napus var. oleifera*. Suas folhas formam, nas zonas temperadamente frias, e quando a sementeira se realisa no outono, uma roseta estreitamente applicada ao solo, passando assim os rigores do inverno sem a minima difficuldade (como acontece com a «papoula»). A «colza» no clima brasileiro dispensa-se, porém, da formação da roseta folhear e emitte logo seu caule muito ramificado, emquanto este facto se dá nos paizes frios sómente na primavera seguinte, ou no mesmo anno da sementeira com as formas estivaes. As folhas que diminuem em tamanho de baixo para cima (illuminação!), são muito sinuosas. Graças á sua posição obliqua e aos dois lóbulos das folhas inferiores que parecem continuar o respectivo limbo, as aguas pluviaes são desviadas para o caule e, ipso facto, para a raiz, que as aproveita sem demora. Ella é muito comprida e pouco ramificada, podendo-se, pois, admittir uma certa harmonia entre o systema radicular e a maneira por que as aguas pluviaes são desviadas.

Para seu rapido escoamento contribue tambem o revestimento cereo-farinoso que cobre todas as partes verdes da planta. Deste modo fica garantido não sómente o escoamento e o mais amplo aproveitamento da agua, mas tambem a diminuição da transpiração dos orgãos verdes. Isso explica ainda porque a «colza» póde ser cultivada mesmo num clima e num solo relativamente secco.

As flores amarellas e brevipecioladas — que podem servir-nos de «prototypo» para toda a familia — formam um thyrso composto e muito vistoso, que atrahe os insectos não sómente pelo seu colorido e a multidão das flores simultaneamente abertas, mas tambem pelo intenso e caracteristico perfume que exhalam e a grande quantidade de nectar que offerecem aos insectos.

Existem quatro sepalas estreitas e amarello-esverdeadas que se elevam inicialmente bem direitas; mais tarde, porém, tomam uma posição obliqua que permitte que as quatro petalas amarellas se abaixem para facilitar o pouso dos insectos. As petalas formam uma cruz. Cada uma se compõe de um limbo cordiforme e de uma unha muito estreita (confrontar com o craveiro!).

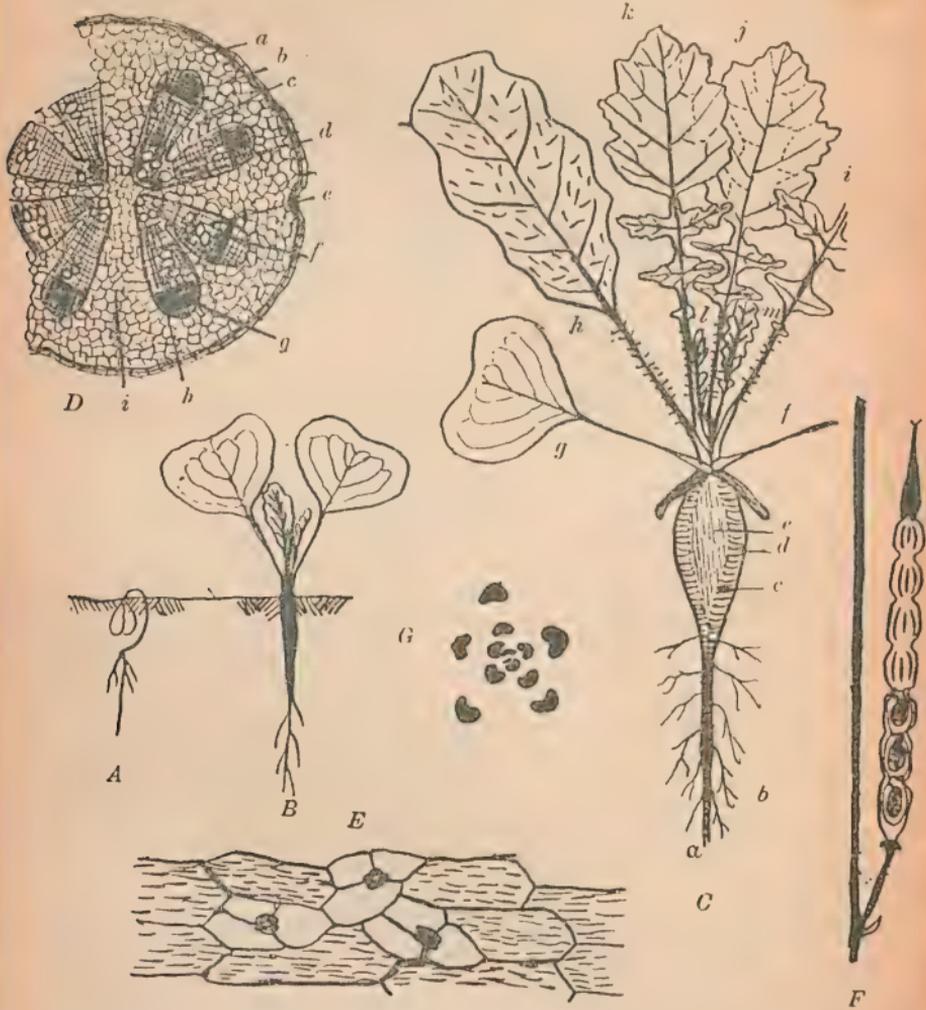
Dois dos seis estames são mais curtos e ficam dentro do tubo formado pelas unhas livres, emquanto os quatro restantes e mais compridos ultrapassam um pouco o referido tubo. O estigma arredondado se conserva a meia-altura destes planos e corôa o estilete assentado no ovario que é supero. O nectar é secretado por quatro glandulas sitas no pé dos estames; elle se accumula no tubo corollar e é sómente accessivel por poucas fendas bem estreitas. Os visitantes, que são, na sua grande maioria, abelhas melliferas, devem necessariamente executar a pollinisação. As flores são protogynicas e a allogamia é muito facilitada pelo comprimento desigual dos estames (augmento da superficie coberta de pollen!) bem como pelo facto de as antheras dos estames do plano inferior largarem seu pollen antes do amadurecimento das antheras do plano superior (prorogação do tempo da pollinisação!). Existem, entretanto, varias possibilidades de uma autopollinisação.

O fructo é uma siliqua formada por dois carpellos. As sementes constituem duas fileiras e encontram-se insertas nas margens dos carpellos concrescentes e unidos por um septo membranoso. O fructo maduro se abre de tal modo, que os dois carpellos se desligam em forma de duas valvulas, emquanto suas margens com as sementes continuam adherentes ao septo membranoso que permanece unido ao peciolo da siliqua. O vento que move os peciolos seccos, incumbe-se da sua disseminação. E' esta a razão porque a «colza» deve ser colhida um pouco antes da maturação completa das siliquas, para evitar a perda das sementes oleaginosas. Estas contêm 30—40% de oleo muito apreciado, que serve, quando fresco, na alimentação humana e, quando velho, como oleo de lubrificação. Os residuos são um alimento concentrado de grande valor para os animaes. O «oleo de colza» serviu outrora, antes da descoberta do petroleo, para a illuminação das casas.

3. Os «nabos» descem da *Brassica Rapa* com folhas inferiores ovaes e profundamente cordiformes. Sua forma silvestre é uma planta ruderal fugida das culturas. A sua «forma napifera» fornece nas suas raizes engrossadas e carnosas, cylindricas ou arredondadas, uma forragem de grande valor economico para os tempos do inverno, servindo suas variedades mais finas na alimentação humana.

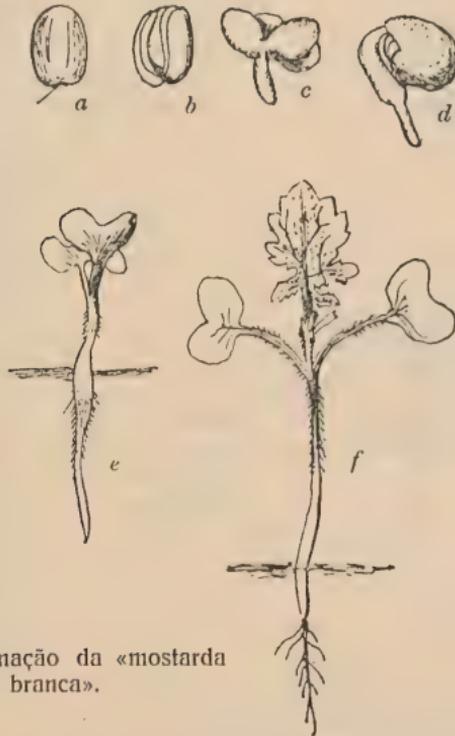
D'ahi se vê como o homem, pela selecção e o cruzamento, bem como pelos methodos culturaes conseguiu, no decurso dos seculos, crear de poucas especies botanicas, um grande numero de formas cultivadas, que se dividem, cada uma, em numerosas variedades horticolas possuidoras de qualidades especiaes, que as elevam sobre as suas similares.

4. A *Brassica nigra* («mostarda preta»). Suas flores são amarellas. As sementes de um colorido pardo escuro constituem a «mostarda em grão» do commercio. Ellas contêm o «oleo sinapico» que é muito acre. Transformadas em

farinha e addicionadas a vinagre e assucar, fornecem um condimento muito picante chamado «mostarda». Este nome tem sua origem no costume, aliás antigo, de preparal-a com o mosto de vinho em vez de vinagre (fig. 22).

22. O «rabano preto»

A) Germinação (1.° ao 4.° dia). B) no 10.° dia. C) Planta adulta; *a)* raiz principal; *b)* raizes lateraes; *c)* feixes vasculares; *d)* casca; *e)* medulla; *f)* e *g)* cotyledos; *h)* folha primaria; *i) k) l) m) n)* folhas secundarias. D) Corte transversal pelo rabano. *a)* suber; *b)* casca; *c)* raio medullar secundario; *d)* feixes vasculares; *e)* vasos; *f)* liber (lenho); *g)* phloema; *h)* annel cambial; *i)* raio medullar. E) Epiderma; estomas com as suas cellulas annexas. F) Fructo (siliqua). G) Roseta.

Outras *Cruciferas* muito conhecidas são: o «rabano» *(Raphanus sativus)* cujas raizes engrossadas e carnosas constituem os «rabanos» e «rabanetes» que se distinguem sómente por caracteristicos accessorios, mas nunca essenciaes; elles são, porém, sufficientemente differenciados para justificar a distincção usada entre «rabanos» e «rabanetes».

Hervas agrestes e ruderaes são o *Raphanus Raphanistrum* e o *Sinapis arvensis*, a «mostarda branca» (fig. 23). As sementes amarello-esbranquiçadas desta ultima *Crucifera* servem para a preparação de uma mostarda mais doce e menos picante que a «mostarda preta», e com a qual se prepara especialmente o «oleo sinapico», que é muito caustico.

23. Germinação da «mostarda branca».

Excellente salada fornece o «agrião de terra enxuta» *(Lepidium sativum)*, emquanto o «agrião dos lugares humidos» identifica-se com o *Nasturtium officinale*, cujas folhas alternadas são anti-escorbuticas. As raizes muito volumosas e carnosas da *Cochlearia Armoracia* fornecem o «rabão silvestre», ao passo que a «bolsa do pastor» *(Capsella bursa pastoris)*, cujo nome não deve ser confundido com o de certas *Bignoniaceas*, é uma planta ruderal muito espalhada. Suas folhas variam muito de aspecto com as condições do habitat da planta e formam uma roseta bastante ornamental. A siliqua é mais larga que comprida.

Caracteristicos geraes: As *Cruciferas* são plantas geralmente herbaceas, com folhas extremamente variadas, oppostas, frequentemente revestidas de um indu-

mento ceroso. As flores são hermaphroditas, actinomorphas, pequenas, brancas ou amarellas, reunidas em inflorescencias racemosas. Existem 4 sepalas e 4 petalas, diagonaes; os estames são tetradynamos ou sejam 4 maiores e 2 menores. O ovario formado por 2 carpellos cognatos e com placentas suturaes, encerra os ovulos anatropos ou campylotropos. O fructo é uma siliqua bivalva ou, raras vezes, uma capsula e abriga as sementes destituidas de embryão.

O «rossolis» *(Drosera villosa)* e affins

Familia das *Droseraceas*

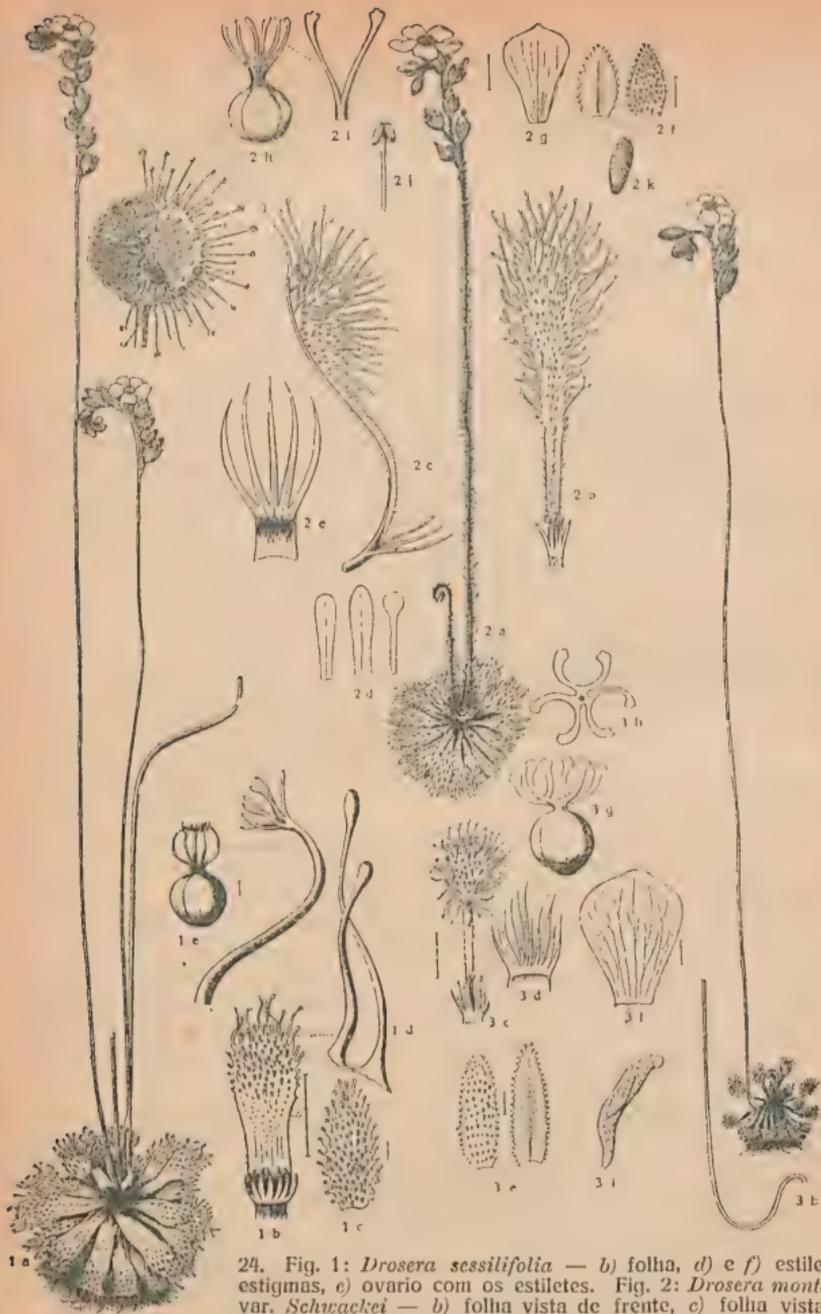
A *Drosera villosa* e suas congeneres (fig. 24 e 25) são plantas tão interessantes quão modestas e justamente por isso muito desconhecidas, apezar da sua relativa frequencia em lugares herbaceos e humidos, nos brejos e pantanaes. Ahi crescem no meio dos musgos banhados de agua e dardejados pelos raios ardentes do sol. Estas condições de ambiente e a grande pobreza do solo em elementos nutritivos levaram a planta a cuidar da sua subsistencia de um modo bastante singular, transformando as suas folhas em armadilhas que attrahem, pegam e retêm insectos vivos, transformando-os numa seiva nutritiva assimilavel, com excepção das partes indigeriveis.

Será em vão procurarmos raizes verdadeiras. O que tomou o seu lugar e exerce as suas funcções, são «rhizoideas», ou sejam méras excrescencias fragillimas da base do caule que fixam a plantinha no seu leito esponjoso e sempre humido. A formação de verdadeiras raizes é, de resto, dispensada já em vista da abundancia da agua disponivel e da pobreza do subsolo em elementos nutritivos.

O interessante é, porém, que todas as especies de *Droseras* dispersas pelo mundo inteiro, possuem esta particularidade alem das adaptações especiaes que se encontram nas suas folhas.

Estas são ora acostadas ao solo ora dirigidas mais ou menos obliquamente para cima, formando uma roseta basal. Os limbos se coordenam num mosaico bastante regular, graças ao comprimento desigual dos peciolos.

O limbo inteiro é munido de pellos glanduliferos, cujo comprimento augmenta em proporção directa ao seu afastamento do centro da folha. Os mesmos terminam numa ponta globosa da forma e — em certas especies — do tamanho da cabeça de um alfinete. Estas cabecinhas são verdadeiras glandulas cheias de um liquido incolor. Exteriormente estão revestidas de uma materia viscosa que brilha na luz solar como gottas do orvalho, como exprime multó bem o nome «rossolis». Estas glandulas exercem uma grande attracção sobre numerosos insectos pertencentes ás mais diversas familias e generos que ficam, a bem dizer illudidos pelo brilho do indumento viscoso que lembra o scintillar de pequenas gottas de nectar.

Coitado do imprudente insecto que poisa numa folha tal ou que apenas roça por essas glandulas, pois fica logo preso pela colla extremamente pegajosa. Todos os seus esforços para livrar-se destes tentaculos terriveis servem sómente para firmar mais e mais a sua sorte infausta. Entrando o seu corpo em contacto com outras glandulas, as suas pernas e azas ficam dentro em breve inteiramente colladas ao corpo. A viscosidade é tão grande, que mesmo os insectos grandes, taes como as libellulas, ficam grudados e impossibilitados de fugir, a menos que logo

24. Fig. 1: *Drosera sessilifolia* — *b)* folha, *d)* e *f)* estilete e estigmas, *e)* ovario com os estiletes. Fig. 2: *Drosera montana*, var. *Schwackei* — *b)* folha vista de frente, *c)* folha vista de perfil, *f)* sepala, *g)* petala, *h)* e *i)* ovario e estilete, *k)* semente. Fig. 3: *Drosera communis*, var. *alba* — *c)* folha, *e)* sepala, *f)* petala, *g)* e *h)* ovario com os estiletes, *i)* semente.

no inicio possam livrar-se dessa armadilha. E' muito curioso e digno de menção o facto de os insectos, que por sua força natural chegam a fugir, nunca mais se approximarem destas traiçoeiras plantinhas.

As tentativas de uma fuga são, entretanto, geralmente vans, visto que tambem os tentaculos vizinhos e até os mais afastados se inclinam rapida e successivamente para o lugar onde a victima foi preza. Parece que uma vóz mysteriosa os chama para um fim commum: a alimentação da planta! E' muito interessante notar que os tentaculos se viram sempre para o lado de onde lhes veio a irritação, quer o insecto tenha sido capturado no centro da folha, quer em suas margens. Numerosos são os tentaculos que se fixam no corpo do insecto, tornando seus movimentos cada vez mais fracos; as suas tracheas ficam depressa obstruidas e em breve tempo a victima succumbe a uma verdadeira asphixia.

Mas estes movimentos não são causados pela agitação do insecto desesperado. Isto nos provam os proprios tentaculos que se approximam mais e mais da infausta victima quando esta já não tem mais forças para se mover. Este facto tambem se dá, quando collocamos no limbo da plantinha uma particula de carne crúa ou de clara de ovo cozido. Os referidos movimentos começam então immediatamente, sem que houvesse o menor choque; a folha se conduz como se tivesse sido irritada por um insecto. Mas estes movimentos não se dão ou só se dão com uma intensidade muito fraca, quando se usam gráosinhos de areia ou particulas de ferro. Os movimentos param, aliás, n'este caso bem depressa. D'ahi se vê que estes movimentos são puras reacções de uma irritação de fonte chimica, queremos dizer por parte de materias albuminosas.

Ao mesmo tempo, realisam-se modificações importantissimas nos proprios tentaculos. O apice globuloso toma paulatinamente um colorido purpureo; a exudação viscosa cessa, e começa a secreção de um enzyma acido que exerce uma grande acção dissolvente sobre as materias proteicas. Este enzyma serve de catalysador organico cuja presença — mesmo em quantidade infima — accelera as transformações chimicas sem que d'ellas participe ou fique alterado. Este enzyma penetra mesmo a couraça chitinosa do insecto e dissolve os orgãos internos. A massa liquida assim obtida é absorvida pelas glandulas que secretaram o enzyma e passam-na a todos os orgãos da *Drosera*. Depois de tudo digerido, afastam-se os tentaculos; o limbo se estende novamente deixando vêr como unicos vestigios da victima as suas azas, pernas e os elytros. A digestão se realisa mais depressa numa temperatura humida e quente, e quando se trata de uma planta forte, do que em tempo frio e com plantas fracas. Si verdade é, que as *Droseras* podem privar-se do alimento animal e que mesmo soffrem muito pelo seu frequente uso, não é menos verdade que o desenvolvimento das plantinhas alimentadas com materias proteicas é melhor e que as suas sementes são mais numerosas, possuindo tambem maior força germinativa do que as originarias de plantas que foram privadas de uma tal alimentação.

As flores roseas são pequenas e formam uma especie de pseudo-umbella sobre uma haste relativamente baixa. As mesmas se compõem de 5 sepalas e 5 petalas, de 5 estames e de um ovario coroado de 3 estigmas filiformes e laciniados. As flores se abrem unicamente em pleno sol e mesmo assim sómente por poucas horas.

As antheras amadurecem ao mesmo tempo em que as flores desabrocham. Em vista das mesmas estarem quasi no mesmo plano que os estigmas, ha possibilidade de autopollinisação, a qual existe ainda quando a corolla se fecha.

A fructa é uma capsula dehiscente contendo numerosas sementes. Estas são dotadas de um endosperma muito desenvolvido, o que se harmonisa bem com as

condições do referido meio ecologico. Na occasião da germinação forma-se um «protocormo», que emitte as referidas rhizoideas emquanto não se chega á formação de uma verdadeira raiz. A plantinha tira a sua primeira subsistencia do endosperma por meio dos proprios cotyledones que servem como órgãos de absorpção. Interessante é tambem a *Drosera* formar no outono uma gemma hibernal que se desenvolve na seguinte primavera num novo caule em cuja base nasce uma outra roseta.

Entre as *Droseras* brasileiras salienta-se: a *Drosera villosa* que é bastante commum no Estado de São Paulo. Muito frequente e quasi «commum» é tambem a *Drosera communis* (fig. 24, n.º 3) com folhas cujo limbo e arredondado. Mais rara é a *Drosera intermedia,* com folhas cujo comprimento e largura apresentam dimensões intermedias. A area da dispersão desta especie é realmente extraordinaria, extendendo-se do Norte da Europa até os Estados meridionaes do Brasil. Existe d'ella uma «forma aquatica» que emitte estolhos compridos produzindo folhas carnosas e quasi desprovidas de pellos glanduliferos. D'ahi se reconhece a importancia das referidas glandulas para as *Droseras* que vegetam em pessimas condições de vida. — Outras *Droseras* brasileiras são a *Drosera tenella,* a menor, a *Drosera montana* (fig. 24, n.º 2), das regiões montanhosas e a *Drosera sessilifolia* (fig. 24, n.º 1), com folhas sesseis.

A' mesma familia pertence tambem a «dionea pega-mosca» *(Dionaea muscipula)* (fig. 25, n.º 1) que habita as florestas alagadiças da Carolina e Florida, da America do Norte. As folhas pecioladas formam uma roseta radical, e seu limbo é uma armadilha perfeitissima. A orla das folhas termina em dentes compridos e estreitos, emquanto cada metade do limbo é munida de tres cerdas bastante compridas e extremamente sensiveis. Basta o minimo contacto por parte de um insecto, para que as duas metades do limbo se elevem subitamente e com grande força, taes como os dois ferros de uma armadilha, servindo a grossa nervura central de charneira. Os dentes insensiveis da orla se entrelaçam e o insecto imprudente fica preso. O movimento é tão rapido, que não necessita sinão uma fracção de um segundo. Um enzyma, secretado por innumeras glandulas purpureas, dissolve as materias proteicas que são absorvidas pelas mesmas glandulas.

Outras «plantas carnivoras» ou «insectivoras» encontramos na familia das *Sarraceniaceas* e *Nepenthaceas.* As primeiras são, todas, americanas, emquanto as segundas, todas intertropicaes, ficam espalhadas de Madagascar até á Australia. As folhas das *Sarraceniaceas* (fig. 25, n.º 7) formam amphoras ou odres, umas abertas e outras cobertas por um appendice em forma de operculo. As margens do odre e do operculo são providas de numerosas glandulas nectariferas e pellos virados para baixo. Os insectos attrahidos pela isca doce e cores vivas da amphora chegam, emquanto sugam o nectar, a uma zona absolutamente lisa e cerosa que causa sua inevitavel queda no fundo da amphora, cujas paredes são desprovidas de glandulas secretorias (com excepção da *Sarracenia flava).* Os insectos captivos morrem simplesmente por esgottamento de forças por não poderem fugir da urna, graças aos pêlos virados para baixo, e formam dentro de breve uma massa que se acha em franca decomposição e é absorvida por glandulas especiaes sitas na epiderme da parede. Uma *Sarraceniacea,* a *Heliamphora nutans,* cresce na Serra do Roraima na Guyana Ingleza, havendo grande probabilidade de ser tambem encontrada em territorio brasileiro.

As *Nepenthaceas* são plantas voluveis e epiphytas que luctam com as mesmas difficuldades que as proprias *Droseras.* Ellas tambem se dedicam á captura de insectos e outros pequenos animaes, para satisfazer assim ás suas necessida-

des em materiaes albuminosas. E para este fim transformam-se as folhas em verdadeiras armadilhas. O peciolo toma o aspecto de uma folha lanceolada, incumbindo-se tambem da funcção desta ultima. Mais para cima estreita-se o

25. Plantas insectivoras.
1: Dionaea; 2: Drosera; 3: Nepenthes; 4: Pinguicula, da Europa Central; *5: Drosophyllum* (Portugal); *6: Darlingtonia; 7: Sarracenia*, da America do Norte.
(conf. Brockhaus)

mesmo numa especie de pseudo-peciolo sensivel que envolve os galhos em que toca, contribuindo desta forma para fixar a planta no seu habitat aéreo. Esta parte termina numa urna maior ou menor que pode alcançar o comprimento de 30 centimetros e brilha, conforme a especie, no mais vivo colorido verde, amarello, ou vermelho, manchado e riscado de cores differentes sobre fundo mais claro, emquanto as flores são muito insignificantes (fig. 25, n.º 3). Em cima da urna encontra-se uma especie de tampa que fecha a urna emquanto esta estiver ainda em formação, mas que se eleva mais tarde para nunca mais se fechar. Estas urnas são, entretanto, realmente perfidas. A sua orla se apresenta em forma de um annel concavo e carnoso ou do aspecto de uma especie de barretina sulcada, bem como as margens do operculo, exsudam nectar em grande quantidade. Os visitantes attrahidos por esta isca e pelas cores vivas da urna chegam até uma zona livre de glandulas secretorias mas tão lisa, que escorregam e caem inevitavelmente no liquido aquoso que enche toda a parte inferior da urna. A queda é ainda facilitada por pêllos sitos na referida zona e que são dirigidos para baixo. A parede desta zona é revestida de innumeras cellulas especiaes que secretam um enzyma igual á pepsina do estomago, que causa a decomposição dos seres de toda a especie afogados no citado liquido. A seiva nutritiva é finalmente absorvida por outras cellulas especiaes tambem distribuidas sobre a parte inferior da parede da urna.

A «rosa branca» *(Rosa laevigata)*

Familia das *Rosaceas*, subfamilia das *Rosoideas*

A «rosa branca» ou «rosa alba», apesar de não ser originaria do Brasil, é hoje tão frequente nas sebes vivas e nas margens arbustivas das estradas que pode ser incluida entre as plantas mais caracteristicas das zonas meridionaes do paiz. Originaria da China, Formosa e do Japão, é ella espalhada pelas zonas quentes e temperadas do universo todo, sendo tambem conhecida por «rosa sinica». A grande dispersão originou tambem uma numerosa synonimia, da qual salientamos sómente os nomes: *Rosa nivea, Donn.*, fazendo allusão á nivea brancura das flores; *Rosa ternata, Poir.*, por serem as folhas geralmente trifoliadas; *Rosa amygdalifolia Ser.*, com respeito á forma dos proprios foliolos e *Rosa cherokensis Donn.*, ou *Rosa Cherokee* dos americanos, ao passo que o distinctivo especifico *laevigata* indica que os foliolos são totalmente glabros.

Numerosas raizes lateraes e filiformes nascem de uma raiz principal muito comprida; correndo bastante superficialmente ellas se aproveitam das mais ligeiras chuvas.

A «rosa branca» (fig. 26) fórma cercas realmente impenetraveis quando póde desenvolver-se a vontade, e isso em virtude dos numerosos brótos emitidos pelas gemmas adventicias das raizes. Os galhos recurvam-se mais tarde formando grandes arcos que se tornam lenhosos, e que enraizam nos lugares onde encontram novamente contacto com o solo.

Estas vergonteas compridas emittem no seguinte periodo vegetativo numerosos galhos curtos que florescem e fructificam, emquanto outros e compridos, nascidos no meio da multidão dos ramos já lignificados, encurvam-se por sua vez e encostam-se aos ramos mais velhos. A repetição

26. *Rosa laevigata,* nossa «rosa branca»

continua destes factos dá lugar á formação das referidas cercas de roseiras, que se tornam ainda mais inextricaveis, graças ás numerosas vergonteas (ou «ladrões») que sobem das partes subterraneas.

Os galhos novos são bem lisos, succulentos e herbaceos a principio, mas tornam-se, dentro em breve, duros e lenhosos, cobrindo-se então de numerosos aculeos agudos e recurvados. Nada de mais errado de que o velho proverbio: «Não ha rosas sem espinhos», por serem os espinhos brotos ou galhos lignificados, emquanto os aculeos são méras excrescencias da epiderme. Estas se desprendem com grande facilidade, emquanto aquellas são muito resistentes, visto os seus tecidos serem a continuação directa dos vasos lenhosos do proprio ramo a que pertencem. Os aculeos são a principio molles e flexiveis, endurecendo, porém, dentro em breve para formar

uma arma defensiva muito efficaz. A sua efficacia é tanto maior quanto suas pontas agudissimas são recurvadas e dirigidas para baixo.

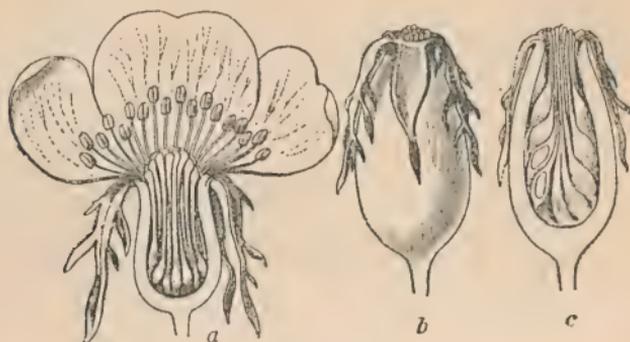
Os ramos já adultos, as hastes e os troncos lenhosos carecem sempre mais ou menos deste meio defensivo. Mas elles são já protegidos por uma casca aspera, espessa e muito tannifera, que afugenta os mais gulosos herbivoros. A funcção defensiva dos aculeos é, porém, sómente de ordem secundaria pois, na realidade trata-se de um caracteristico xeromorphico como é proprio em innumeras outras plantas de zonas ou lugares seccos.

27. *Rosa laevigata,* a nossa „rosa alba"

As folhas são compostas e imparipennadas, geralmente formadas por 3—5 foliolos lanceoladas ou settiformes e finamente denticulados, sendo o foliolo terminal maior do que os outros (fig. 27). Os mesmos são verde-escuros e brilhantes na face superior e verde-desmaiados no dorso. A rachis e o peciolo são profundamente sulcados e o ultimo flanqueado por 2 estipulas que têm de proteger as folhas ainda novas. Estas são encaixadas uma na outra, envolvendo sempre as estipulas de uma folha a folha subsequente e mais nova. Este encaixe é, porém, sómente possivel em virtude do limbo ser dobrado ou plicado no eixo mediano e cada foliolo ser aplicado ao outro como o são as paginas de um livro. Este estado perdura mesmo ainda algum tempo depois do desabrochamento, em protecção dos foliolos ainda tenros que soffrem facilmente com a insolação directa e os ventos seccos. Tal perigo, porém, não mais existe, desde que a epiderme se tenha tornado firme e quasi coriacea. Sendo a mesma muito lisa, as

aguas pluviaes são depressa desviadas para o solo, onde são logo absorvidas pelas numerosas raizes capillares.

As flores têm a forma typica de todas as rosas. As 5 sepalas e as 5 petalas são insertas no receptaculo urceolado. As primeiras são oblongas, acuminadas e erectas durante a prefloração, abaixando-se porém quando a flor está desabrochando.

As grandes petalas são de alvissima pureza, concheadas, e suas orlas levemente sinuosas e recurvadas.

28. «Roseira»

a) Inserção dos pistillos na cavidade e dos estames na orla do receptaculo; *b)* e *c)* „fructo" (syncarpo) com as „sementes" que são os verdadeiros fructos

Na margem do receptaculo encontram-se tambem os numerosos estames (fig. 28*a*), cujas antheras todo empoeiradas de pollen dourado, formam um contraste admiravel, com a brancura nivea das petalas. No fundo da urna, representada pelo receptaculo, elevam-se os numerosos estiletes coroados de estigmas amarello-claros, cujo conjuncto serve aos insectos como lugar de pouso commodo. Os ovarios que são livres e oblongos, nascem no meio de cerdas rijas e sedosas.

As rosas não produzem nectar, mas retribuem aos insectos os serviços que lhes prestam com a pollinisação, com uma immensa quantidade de pollen. Elle excede de muito ás necessidades da propria flôr e permitte um gasto mesmo excessivo com os insectos sem qualquer perigo para a fecundação. Não existem adaptações especiaes para proteger o pollen contra os effeitos damnosos da chuva e do orvalho; mas as flores fecham-se á noite e nos dias chuvosos. Os visitantes são, na sua maioria, abelhas melliferas e certos bezouros (cecidoneos), que depositam nos estigmas o pollen trazido e por vezes occasionam tambem a autofecundação devido á grande proximidade das antheras e estigmas.

A fructa é um syncarpo (fig. 28*b* e *c*). A parte succulenta não é mais do que o receptaculo, ou parte urceolada do proprio eixo floral, cuja epiderme toma um colorido atrahente quando a fructa está madura, tornando-se — conforme as especies ou variedades — mais ou menos vermelho ou amarellado, emquanto são esverdeados e ricos em tannino durante seu cresci-

mento (protecção contra a atracção das aves fructivoras). As verdadeiras fructas são as pequenas drupas commum mas erradamente designadas por sementes que passam indemnes pelo estomago e os intestinos. Esta passagem apressa, aliás, a germinação visto que os fermentos intestinaes, corroem a casca muito dura das «sementes», facilitando, assim, a penetração da humidade. O homem imita sómente a natureza quando estratifica as «sementes» antes de semeal-as, fazendo alternar, dentro de uma caixa ou lata uma camada de sementes com una de areia, enterrando o recepiente num lugar sombrio e conservando o conteúdo igualmente humido até o momento da sementeira.

As fructas syncarpicas de varias especies de rosas servem para a fabricação de compotas ou de vinhos. As sementes da *Rosa canina*, *R. rubiginosa* e outras servem para a obtenção dos «cavallos» destinados a ser «enxertados» por uma das numerosas variedades de roseiras cultivadas e obtidas por cruzamento. Estas variedades cujo numero ultrapassa de longe os primeiros dez milhares, multiplicam-se sómente por meio de estacas ou, muito melhor ainda, por «oculação» (fig. 29 *b*). Esta operação consiste na introdução da gemma de uma variedade hybrida numa fenda em forma de um «T» (erecto ou virado), practicada na casca do «cavallo». A «borbulha» deve ser acompanhada de uma parte de casca adjacente e ter a forma de um escudo oval (fig. 29 *a*). Tanto o «cavallo» como o «enxerto» devem estar em plena vegetação, isto é em bôa seiva. Uma ligeira ligadura com «raphia» ou outra fibra mantém a casca e o cavallo intimamente unidos, devendo a borbulha ficar fóra da respectiva bandagem, que é retirada cerca de 3 semanas depois da data da respectiva operação (fig. 29).

29. „Oculação" da «roseira»

a) A borbulha (gemma) desligada do ramo que lhe deu a origem; *b)* ramo do „cavallo" com a fenda em forma de um „T" prompto a receber a borbulha

As rosas cultivadas são, na sua maioria, dobradas devido á transformação dos estames em petalas; nellas se encontram todos os matizes imaginaveis com excepção do colorido azul. O delicioso perfume, o brilho sedoso e o formato admiravel das flores elevam as rosas acima de todas as outras plantas, tornando-a á «Rainha das flores». Numerosas são as classes de rosas entre as quaes se salientam as «Rosas de Chá», «Rosas hybridas de Chá», «Rosas multiflores» etc. Sua cultura, sua creação e multiplicação, e a producção de rosas para a decoração de vasos e da casa occupam dezenas de milhares de homens dando-lhes a sua sub-

sistencia. As rosas saudam a nossa entrada neste mundo; as rosas são os symbolos da gratidão e do amor durante a nossa vida; as rosas nos acompanham em nossa ultima viagem; as rosas ornamentam nossos tumulos... e a palavra «rosa» significa simplesmente «crescimento» e «vida».

O conjuncto de todas as «rosas» forma a tribu das *Rosoideas*, muito bem caracterisada pelo receptaculo urceolado que envolve e abriga os ovarios e toma uma consistencia carnosa na epoca da maturação das fructas.

Uma outra tribu constituem as *Rubiceas*, cujos ovarios são insertos num receptaculo e cujos fructos são drupas. Entre as plantas mais conhecidas conta-se nossa «framboeza» *(Rubus rosaefolius)* de que existe nos lugares humidos e subarbustivos uma *var. coronaria* de grandes flores brancas e dobradas. Esta especie representa no Brasil a aromatica «framboeza europea» *(Rubus idaeus)* da hemisphera boreal. As «amoreiras pretas» e as «amoreiras brancas» desta familia não têm outras afinidades com as «verdadeiras amoreiras» da familia das *Moráceas* além da conformação do syncarpo, e são representadas pelo *Rubus urticaefolius* e *Rubus brasiliensis* que formam massiços intricados nos campos sujos e nos lugares de culturas abandonadas.

A tribu das *Potentillas* cujos ovarios estão insertos num receptaculo elevado que se torna carnoso em certas especies, e cujos verdadeiros fructos são as «sementes», abrange os «morangos» *(Fragarias)* que, na sua maioria, são hybridos entre a *Fragaria virginiana* da America do Norte e da *Fragaria chiloensis* da America do Sul, bem como destas com a *Fragaria vesca* da Europa. Os verdadeiros fructos são as «sementes» meio-escondidas na superficie do receptaculo succulento e aromatico.

Todas as variedades cultivadas são multiplicadas por «mudas» enraizadas que se formam no apice dos estolhos compridos e rasteiros. Estas mudas se desenvolvem á custa da seiva da planta-mãe, mas tornam-se independentes, quando o estolho deperece. Muitas variedades de morango são auto-estereis e exigem, para produzir fructos, a pollinisação com o pollen retirado de uma outra variedade. E' esta a razão por que dever-se-a plantar mais de uma variedade; assim se explica o pequeno rendimento de muitas das nossas plantações de morangueiros no Brasil.

«Fructos» semelhantes aos morangos, porém meio-seccos e insipidos, produz a «Morangueira de India» *(Duchesnea indica)* que substitue vantajosamente muitas plantas destinadas á formação de gramados.

Todas estas *Rosaceas* pertencem á subfamilia das *Rosoideas*. Os seus *caracteristicos communs* são os seguintes: Os ovarios são uniloculares e formados por um carpello unico; os carpellos são livres e insertos no receptaculo o qual, ás vezes, participa da formação do «fructo».

A «pereira» ou *Pirus communis*

Subfamilia das *Pomoideas*

As variedades de pereiras cultivadas no Brasil, pertencem na sua immensa maioria á «pereira do Japão» ou *Pirus sinensis*, cujos fructos carecem, entretanto, da finura do aroma e de outras boas qualidades das «pereiras europeas» que descendem da «pereira commum» *(Pirus communis)*, das florestas mixtas da Europa

Central e da Siberia Occidental. As variedades actuaes possuem ainda «sangue» da *Pirus achras* da Europa Oriental e da Asia Central, bem como da *Pirus persica* da Persia e Syria, da *Pirus oleaguifolia* da Asia Menor e da *Pirus cordata*, cuja patria se estende da Grecia até a Persia. Os cruzamentos effectuados entre os respectivos hybridos deram origem a um grande numero de variedades muito finas que exigem, entretanto, um clima temperado e um descanço hibernal bem definido.

A selecção judiciosa e a hybridação poderiam dar-nos tambem variedades «japonezas» de grande valor economico, que levariam grandes vantagens sobre as que já existem.

Todas as «pereiras» são dotadas de uma raiz principal muito desenvolvida que desce até grande profundidade (fig. 30 *a*). Numerosas são as raizes lateraes e obliquas, que alcançam igualmente grande comprimento. Este systema radicular está em harmonia com o solo e o clima dos seus paizes de origem e ensina-nos que a «pereira» exige solos moveis, permeaveis e profundos, bem como um clima ameno e relativamente secco.

O tronco é direito e coberto de uma casca pardo-ennegrecida que se desprende em placas quadradas; a casca é, emquanto nova, cinzenta ou verde pardacenta, lisa e dotada de numerosas lenticellas grandes e ellipticas que são os poros de respiração e que desapparecem completamente com a idade. As hastes divergem do tronco em angulos bastante agudos de modo que os contornos da copa formam uma pyramide mais ou menos estreita e oblonga. A forma da copa está, pois, em intima relação com a extensão do systema radicular. E' essa forma que determina a distancia de arvore para arvore, nas plantações.

O tronco das pereiras criadas por meio de sementes, bem como os brótos que se desenvolvem das gemmas adventicias das raizes quando estas são lesadas, são dotados de espinhos grandes e agudos, que não são senão brótos lignificados. Os mesmos constituem uma protecção bem efficaz para as partes novas e ainda tenras, emquanto faltam (geralmente) nas partes mais velhas e situadas em certa altura.

A copa é composta de numerosas hastes, ramos e galhos de vario tamanho e força; são ellas que sustentam a multidão das folhas e gemmas. Estas ultimas são de duas qualidades: umas relativamente estreitas e ponteagudas e outras mais grossas e mais ou menos esphericas. As primeiras se transformam em hastinhas folhadas emquanto as outras produzem as flores (fig. 30 *b*). E' essa a razão por que as gemmas estreitas se chamam «gemmas folhares», emquanto as segundas são as «gemmas floriferas».

E' ainda pela mesma razão que a arvore deve ser submettida á «poda annual e hibernal», que consiste na remoção das gemmas lenhosas superfluas emquanto a «poda estival» só tem por fim limitar o crescimento livre dos brotos novos, visto que este desenvolvimento se faria em detrimento da formação das gemmas floraes, que têm de amadurecer até o fim do outono. Proceder-se á poda hibernal durante os mezes frios que são os momentos de repouso para evitar qualquer perda de seiva.

As gemmas são revestidas de escamas coriaceas e membranosas que constituem uma optima protecção para as partes inclusas, tanto contra o frio do inverno como contra uma demasiada transpiração, no tempo em que ha escassez de agua. (Ao inverno frio da hemisphera boreal, corresponde o inverno secco do Brasil!)

A poda é absolutamente necessaria para assegurar o equilibrio da copa e para remover as hastes fracas e mal formadas, bem como para afastar aquellas

30. «Pereira»

a) Raizes, tronco e ramos; *b)* ramo fructifero com botões floraes; *c)* inflorescencia, a folha de baixo está atacada pela ferrugem; *d)* phase feminina e *e)* masculina da flor; *f)* corte longitudinal e *g)* transversal com cellulas pedregosas. (conf. Strauss)

que impedem a entrada do ar e da luz no interior da copa onde a obscuridade e a humidade do ar favoreceriam o desenvolvimento de innumeras molestias e insectos damninhos.

Quanto á fructificação vale a pena saber, que qualquer arvore em idade e condição de fructificar, e que não seja esteril por natureza propria, produz fructas tão boas e tão numerosas que qualquer arvore podada, se fôr plantada em terra fertil e numa distancia tal, que sua copa possa desenvolver-se livremente banhada de luz e ar. A copa bem formada quer pela poda, quer sem ella, permitte a execução facil de todos os trabalhos culturaes.

As escamas forçam ainda as jovens folhas, a sahirem em posição erecta e com as duas metades do limbo enroladas para dentro em forma de cartucho, exhibindo á luz e ao calor sómente sua face dorsal que é coberta de uma finissima pennugem sedosa. Esta desapparece com o tempo, emquanto a pellicula da epiderme superior endurece e torna-se lustrosa, reflectindo o excesso de luz, que houver.

O limbo é oval e suas margens são serradas; a sua direcção é mais ou menos obliqua, de modo que a luz fica muito bem aproveitada e isso tanto mais quanto o peciolo comprido põe a folha sempre na melhor posição possivel. A densa rede formada pelas nervuras bem como a pellicula membranosa da face superior conferem á folha adulta a sua conhecida rigidez.

O peciolo é muito elastico e obvia tanto os golpes de vento como as gottas pesadas da chuva; as aguas se desviam centrifugamente cahindo, pois, no perimetro da propria copa onde ha uma verdadeira corôa de raizes filiformes. (Este facto nos ensina que a adubação perto do tronco é absolutamente inefficaz. Os adubos deveriam ser espalhados sobre a superficie inteira, com excepção de uma pequena superficie em redor do tronco.)

As flôres são reunidas em pequenas infloresccncias tyrsoides-umbelliformes (fig. 30 *c*). O seu numero é tal que a arvore inteira fica envolvida num verdadeiro véo de purissima alvura. As flôres se desenvolvem com maior rapidez de que as folhas, tornando-se assim muito mais vistosas do que se desabrochassem simultaneamente com as folhas. As flores são melliferas e desprendem um cheiro muito caracteristico que é antes desagradavel para o homem, mas apparentemente muito apreciado pelas abelhas melliferas e pelas moscas.

A auto-esterilidade de muitas variedades de pereiras torna necessaria a plantação simultanea de diversas variedades que floreçam ao mesmo tempo e garantam a pollinisação cruzada.

A importancia da intervenção das abelhas e mamangabas na pollinisação das flôres salienta-se claramente do facto de que os ramos floridos, mas abrigados por uma rede metallica, que impeça o accesso dos referidos insectos, não produzem peras! Dahi se vê a relação reciproca da pereira e das abelhas.

A parte superior do pedunculo floral constitue o «receptaculo» e forma uma pequena urna, em cujas margens estão insertas 5 sepalas esverdeadas e 5 petalas brancas, bem como cerca de 20 estames, cujas antheras são avermelhadas. Os 5 estiletes coroados dos estigmas saem do meio da urna emquanto o ovario é cognato com o proprio receptaculo concrescente. Encontrando-se o mesmo situado mais baixo de que as outras partes floraes, chama-se o ovario de «infero» (fig. *d* e *e*).

O fructo se forma do ovario e do receptaculo unidos sendo pois um syncarpo. O ovario composto pelos 5 carpellos, forma 5 lojas contando cada uma duas

sementes pretas ou pardas (fig. *f* e *g*). O receptaculo toma uma consistencia carnosa, succulenta e adocicada, mas isso sómente quando as sementes tiverem alcançado seu pleno desenvolvimento.

O colorido appetitoso, amarellō-avermelhado, attrae muitos passaros que, devorando as fructas, disseminam as sementes que lhes passam illesas pelos intestinos graças á pellicula pergaminhosa, que as envolve. A reproducção se dá tambem pelas fructas que caem no chão e que ahi apodrecem.

Os fructos frescos, seccos ou transformados em conservas constituem para muitas zonas um factor economico de grande importancia, emquanto que a madeira é muito apreciada para obras internas e de arte.

31. «Pereira»

Garfo e porta-garfo

a) copulação atraz da casca
b) copulação simples

A reproducção artificial da pereira é geralmente praticada por meio da enxertia de uma bôa variedade cultivada sobre uma outra obtida por semente ou de uma estaca enraizada, visto que as qualidades da planta-mãe não são transmittidas com absoluta certeza pelas pereiras oriundas de sementes, que sempre são um producto mixto, originario de dois seres differentes.

Numerosos são os processos de enxertia que existem (fig. 31). Mas todos consistem na inserção de um «garfo» num «porta-garfo» ou «cavallo», em altura determinada. O garfo e o porta-garfo entram numa communhão de vida mais ou menos perfeita. O garfo parasita mesmo de certo modo o cavallo que, entretanto, não é destituido de influencia sobre o proprio garfo. A participação dos elementos da referida união, se manifesta geralmente da seguinte forma: O porta-garfo empresta ás variedades finas sua vitalidade e rusticidade emquanto o garfo produz os fructos desejados e identicos aos da arvore que o forneceu. Uma outra vantagem da enxertia é que as respectivas gemmas poderão ser escolhidas das arvores e hastes mais fructiferas. A fructificação das arvores começa tambem muito mais cedo de que nas pereiras criadas de sementes. A utilisação de certas especies de pereiras possuidoras de um systema radicular pouco desenvolvido restringe tambem

o desenvolvimento das partes aereas da variedade que serviu de enxerto e accelera a fructificação. Taes arvores anãs permittem o cultivo de um certo numero de pereiras mesmo numa area restricta e recommendam-se especialmente para os jardins pequenos nas zonas onde a sua cultura se torna lucrativa, tanto mais quanto as fructas são em geral maiores, mais bonitas e melhores! — —

A «macieira» *(Pirus Malus)*, cuja importancia commercial excede a da pereira, deu igualmente origem a um grande numero de variedades.

Suas raizes desenvolvem-se, porém, mais horizontalmente e permittem a sua cultura em terras menos profundas. As «macieiras» exigem, entretanto, um solo mais humido e um clima mais frio que a «pereira», sendo essa a razão por que a sua cultura nunca será lucrativa no Brasil, apezar da mesma ser possivel nas regiões mais altas dos Estados meridionaes.

A copa da «macieira» (fig. 32 *a*) é mais larga do que a da «pereira». O tronco fica geralmente mais baixo e a sua casca se desliga em escamas finas.

As flores brancas (fig. 32 *b*) são geralmente matizadas de carmim e exhalam um aroma muito agradavel. Os seus estiletes são, em contrario do que se dá com a pereira, concrescentes na sua base (fig. 32 *c*). Quando estão em floração, as macieiras são de uma belleza realmente incomparavel.

A polpa da maçã (fig. 32 *d* e *e*) é mais firme e mais acidulosa do que a da pera, e guarda-se assim por muito tempo, sob a condição de ser convenientemente conservada. A sua forma é, em geral, redonda ou oblongo-arredondada, emquanto a da pera é mais ou menos pyriforme ou ovoide. Sua importancia economica ultrapassa de longe a da pereira, sendo multiplas as formas em que é utilisada: quer em estado fresco, quer secca, em conservas, em geléas ou emfim como bebida refrescante conhecida por «cidra».

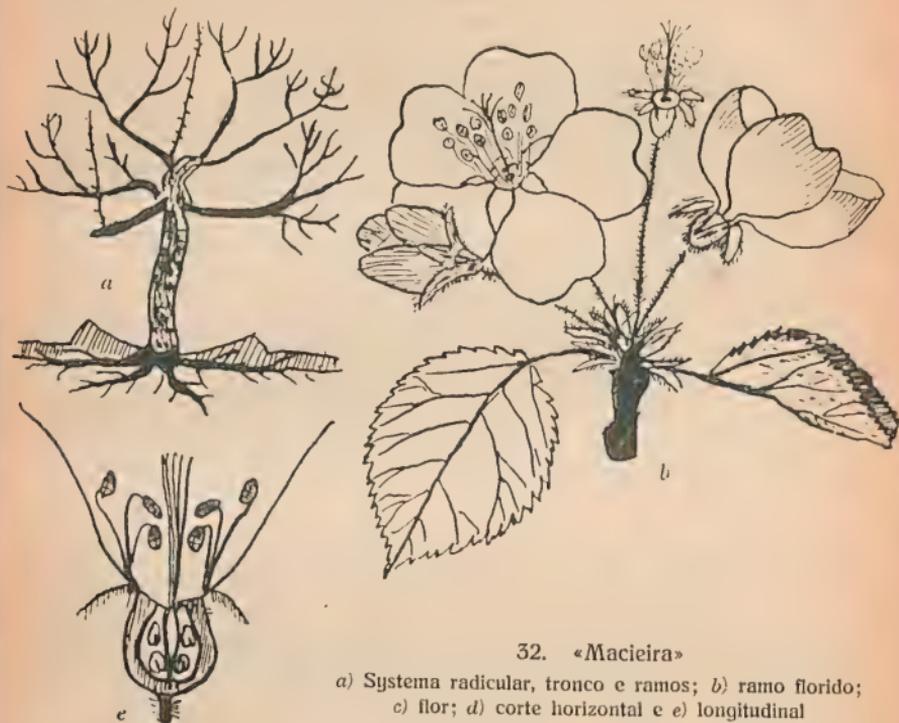
Rosaceas affins são: a «ameixa do Japão» *(Eriobotrya japonica)*, cujos fructos formam grandes cachos erectos que amadurecem no inverno. — O «marmeleiro» *(Cydonia vulgaris)* produz os «marmellos» de que se prepara a verdadeira «marmellada».

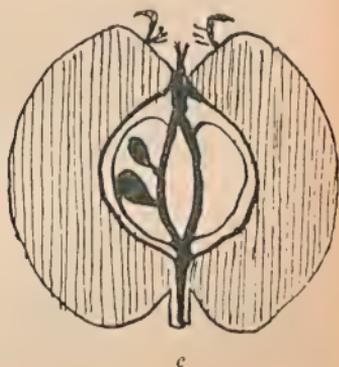
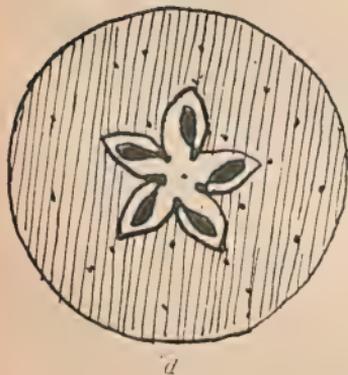
Todas estas especies pertencem á subfamilia das *Pomoideas*. Seus 2 ou 5 carpellos são concrescidos com o receptaculo que é ôco e, muitas vezes, são concrescentes entre si. As lojas contêm geralmente 2 ovulos dos quaes se desenvolve, entretanto, sómente um unico. O receptaculo e a base das sepalas tornam-se carnosos na época da maturação e formam um syncarpo. As *Pomoideas* são arvores ou arbustos de folhas caducas ou perennes, inteiras ou pennadas, e munidas de estipulas. As flores brancas, roseas ou avermelhadas estão muitas vezes reunidas em grandes inflorescencias vistosas. As flores são nectariferas e adaptadas á pollinisação pelos insectos (abelhas). As fructas carnosas são vivamente coloridas, attraem numerosos passaros e animaes quadrupedes, que dispersam as sementes emquanto comem as fructas. O genero *Pirus* divide-se nos subgeneros *Pirophora* («pereira») com os estiletes livres, e *Malus* («maçã») com estiletes concrescentes.

Uma outra subfamilia é a das PRUNOIDEAS com receptaculo campanulado ou cylindrico e um unico carpello que é geralmente livre.

Desta subfamilia fazem parte: o «damasqueiro» *(Prunus Armeniaca)*; a «reineclaudia» *(Prunus domestica forma italica)*, com fructas verdes e arredondadas; a «ameixa preta» *(Prunus domestica)*, muito conhecida no Brasil por «ameixa da California», com fructas ovaes e pretas; emfim, a «ameixa redonda» *(Prunus domestica forma nigra)* com grandes fructas pretas e redondas.

As especies do subgenero *Cerasus* distinguem-se das outras pelas suas folhas dobradas durante o periodo da prefoliação, e pelas suas flores reunidas em umbel-

las. As especies mais importantes são: A «cereja doce» *(Prunus avium)* e a «cereja acida» *(Prunus Cerasus)*; o «pecegueiro» *(Prunus Persica)*; a «amendoeira» *(Prunus Amygdalus var. dulcis* e *Prunus Amygdalus var. amara)* que fornecem as amendoas doces e amargas respectivamente.

32. «Macieira»

a) Systema radicular, tronco e ramos; *b)* ramo florido; *c)* flor; *d)* corte horizontal e *e)* longitudinal

A subfamilia das CHRYSOBALANOIDEAS distingue-se pelas suas folhas inteiras e coriaceas e pelas suas flores asymetricas. O *Chrysobalanus Icaco* é o nosso «najurú», emquanto o *Parinarium montanum* é conhecido pelo nome de «pajará». Muitas especies dos generos *Hirtella, Licania* e *Moquilia* fornecem boa madeira que é tão rica em silica, que os indios a usam na sua industria ceramica. A *Moquilia tomentosa* ou «oiti» é uma arvore muito estimada para a formação de alamedas. As suas sementes são muito oleaginosas.

A subfamilia das SPIRAEOIDEAS é formada pelas *Rosaceas* cujos carpellos são insertos num receptaculo plano e cujos fructos são capsulas. A ella pertencem a «flôr de noiva» *(Spiraea prunifolia)* e outras, bem como as *Quillajas,* que são arvores com folhas inteiras, coriaceas, alternas e com flôres de petalas brancas, formando dichasios terminaes. A *Quillaja saponaria* fornece a «casca de Quillaja», que é muito rica em saponina.

Caracteristicos communs: As *Rosaceas* são, na sua maioria, arvores ou arbustos lenhosos, espinhosos, aculeados ou inermes, com folhas caducas ou persistentes, simples ou inteiras, com ou sem indumentos, mas sempre com estipulas. As flôres são em geral hermaphroditas e actinomorphas. Os estames são insertos num receptaculo mais ou menos cupuliforme, hyprocraterimorpho e até convexo. As sepalas e petalas são ordinariamente insertas na margem do receptaculo. Os carpellos em numero variado, são livres, concrescentes ou cognatos á parede interior do eixó floral. O ovario é unilocular. O fructo é extremamente variado e frequentemente independente do eixo floral, constituindo uma capsula composta de siliquas ou de uma drupa; em outros casos trata-se de um syncarpo carnoso pelo desenvolvimento do eixo floral.

Familia das Leguminosas

A familia das LEGUMINOSAS que abrange algumas das nossas mais importantes plantas alimenticias, é tão vasta e engloba plantas tão differentes, que foi necessario crear algumas «subfamilias» para facilitar a classificação da multidão dos respectivos vegetaes. Eil-as aqui:

Divisão das subfamilias:

I. Flores *actinomorphas;* petalas com *prefloração valvar:* MIMOSOIDEAS.

II. Flores *zygomorphas;* petalas com *prefloração imbricada.*

- A. flores *não papilionaceas; imbricação ascendente* (a petala interior por cima): CAESALPINIACEAS.
- B. flores *papilionaceas; imbricação descendente* (a petala exterior por cima): PAPILIONATAS.

Subfamilia das *Mimosoideas*

Os vegetaes que pertencem a esta subfamilia são arvores ou arbustos e até hervas com folhas geralmente bipinnadas. As flores que formam ordinariamente espigas cylindricas ou glomerulas globosas, são actinomorphas, em regra pentameras, com petalas de prefloração valvar ou im-

bricada. O calice é lobado, raras vezes fendido. Os estames são «isostemonos», «diplostemonos» ou até muitos, livres ou mais ou menos soldados n'um tubo.

«Sensitiva» ou *Mimosa pudica*

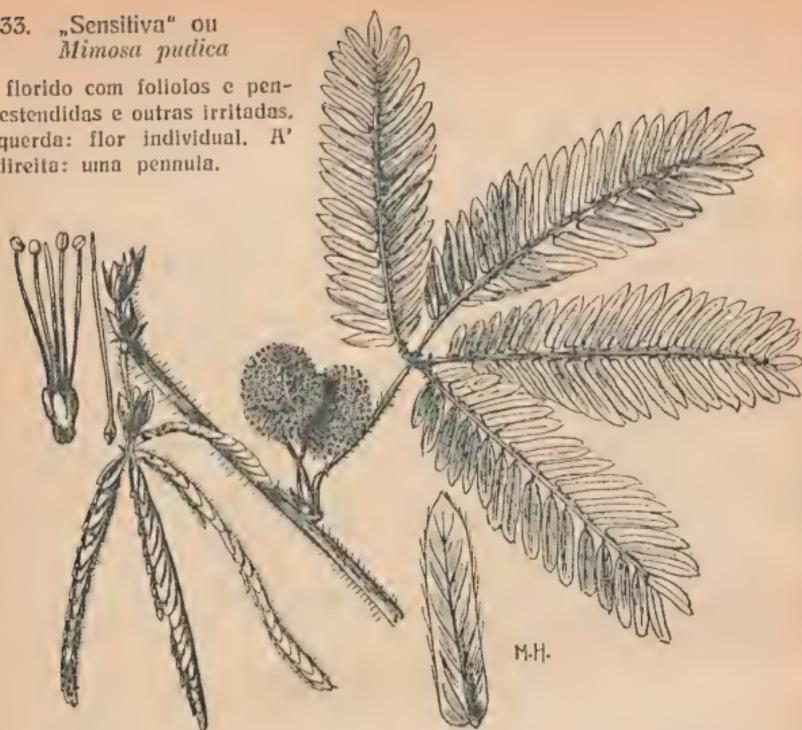
A «sensitiva» ou *Mimosa pudica* é, de certo, uma das plantas mais interessantes deste grande grupo das *Leguminosas*. O nome «sensitiva» já indica que se trata de uma planta fóra do commum, sendo a mesma dotada de uma «sensibilidade» realmente extraordinaria. O seu «mechanismo de percepção» trabalha com extraordinaria precisão, e offerece tantas affinidades com as percepções de certos animaes, que faz involuntariamente pensar em musculos e nervos. Mas mesmo assim não se póde falar de um «senso» propriamente dito, como muitos autores quizeram fazer crêr. Tudo que existe é apenas uma grande «sensibilidade» (sem systema de nervos central). Há méras reacções a irritações percebidas com que esta planta corresponde ao mais ligeiro toque ou choque. Ellas ja foram observadas por um padre hespanhol residente no Pará e por elle relatadas em 1552, como alguma coisa extraordinaria, emquanto a propria planta foi descripta sómente em 1588, por um medico hespanhol, sob a denominação de «Herba mimosa».

A nossa «sensitiva» é um pequeno subarbusto espinhoso que cresce nos campos, nas sebes, nas margens das estradas e nas clareiras das mattas, apparecendo frequentemente com tanta abundancia que forma associações fechadas.

As pequenas flores roseas são symetricas e reunidas em glomerulas esphericas. Os estames são em numero de 4—5 ou de 8—10 As folhas bipennadas parecem compostas de quatro foliolos pennados e insertos num peciolo commum (fig. 33). Este se une á haste por meio de uma articulação cylindrica. Articulações identicas se encontram tambem na base dos peciolos dos foliolos e da nervura central de cada pennula (fig. 33). Estas articulações, bem como as outras partes da «mimosa» são esparsamente cobertas com cerdas rigidas e relativamente compridas

As articulações são, ainda, flanqueadas de aculeos vigorosos e ganchosos, que protegem estas tenras plantinhas contra os dentes dos herbivoros. Em condições normaes, os foliolos ou «dedos» são divergentes sendo suas pennulas horizontalmente estendidas e a folha toda divergindo da haste num angulo agudo que se abre para cima (fig. 33). O mais leve toque numa pennula, o mais fraco choque attingindo a haste ou a planta toda, commove-a profundamente, ficando a mesma saccudida por movimentos realmente convulsivos. Estes movimentos devem, pois, ser attribuidos ás irritações percebidas por uma especie de systema nervoso distribuido sobre a planta inteira e confinando com os proprios contornos da planta, transmittindo immediatamente a minima sensação percebida pela mais pequena parcella do organismo vivo, aos orgãos mais proximos e mesmo a toda a planta. Estes movimentos têm, porém, lugar sómente dentro de limites calorimetricos e hygrometricos bem determinados. Sendo ultrapassados, manifesta-se «a anestesia pelo frio», quando a temperatura desce abaixo de 15º C., ao passo que temperaturas acima de 40º C. provocam «a anestesia pelo calor». O mesmo phenomeno se nota tambem

33. „Sensitiva“ ou *Mimosa pudica*

Ramo florido com foliolos e pennulas estendidas e outras irritadas. A' esquerda: flor individual. A' direita: uma pennula.

quando a «sensitiva» é conservada na obscuridade durante algum tempo. Interessante é tambem o facto de a «sensitiva» perceber qualquer especie de irritação, quer seja «seismonastica», quer «traumaturgica» ou «chimica», podendo ser as primeiras causadas por choques ou pancadas, emquanto as segundas a consequencia de ferimentos e queimaduras e as ultimas provocadas por gazes narcoticos, anestesicos, ou venenosos, ou ainda por venenos propriamente ditos.

A sensação percebida não fica limitada á parte irritada, e sua transmissão não pára, na articulação mais proxima, mas communica-se á planta inteira com uma velocidade de 3—9 cms. por segundo, conforme a violencia do choque e da irritação percebida.

A séde destes movimentos sensitivos está localisada nas proprias articulações e é dependente da turgescencia dos respectivos tecidos, como o prova o exame anatomico d'aquellas partes, sendo a irritabilidade limitada na respectiva face inferior (fig. 33).

Examinando uma articulação verificaremos que a mesma é percorrida por um feixe de vasos não lignificados e muito flexiveis, envolvidos em um espesso cylindro pericyclico. A sua face inferior se compõe de cellulas arredondadas cujas paredes são perfuradas por numerosos póros dando passagem a finissimos fios de protoplasma que ligam o plasma de uma cellula ao da cellula vizinha. Os tecidos da face ventral são ainda

perfurados por um extenso systema de camaras cylindricas e intercellulares. Muito differentes destas cellulas são, porém, as cellulas exteriores da endoderma que são pequenas, e possuem paredes muito grossas completamente destituidas de qualquer communicação plasmatica. A mais leve irritação de uma das cerdas ou da face inferior de uma articulação tem por consequencia a seiva das cellulas inferiores affluir immediatamente e sob alta pressão para as intercellulares como nos revela a mudança brusca do colorido da face superior que passa de um verde claro a um verde bem escuro. A immediata consequencia é que a pressão interna exercida nas paredes das cellulas inferiores - e que importa em 2 até 5 atmospheras — diminue de tal modo, que ellas não podem mais resistir á pressão exercida pelas cellulas de cima cujo turgor se acha agora muito augmentado pela infiltração violenta da seiva das cellulas de baixo. Graças a esta falta de equilibrio, o feixe vascular central se curva para baixo e com elle as pennulas, os foliolos e o peciolo commum, visto que este ultimo constitue uma méra continuação de todos os feixes vasculares.

Todos estes phenomenos podemos observar a olho nú, se tocarmos uma das pennulas situadas perto do apice do foliolo, com um phosphoro acceso. O respectivo par de pennulas se approxima e erige-se no mesmo momento e dirige-se obliquamente para cima. Todas as outras pennulas pertencendo ao mesmo foliolo, seguem immediatamente este exemplo. Logo depois do ultimo par ter acabado o seu respectivo movimento, o foliolo inteiro executa subitamente um movimento na direcção do eixo imaginario da folha, e os mesmos movimentos se manifestam nos outros foliolos, mas em sentido inverso, isto é, de baixo para cima, visto que a irritação lhes vêm de baixo, isto é, da base do foliolo, onde entram os prolongamentos do feixe central.

Tambem ellas executam o movimento descripto na direcção do eixo mediano da folha. Em seguida sobrevem uma pequena pausa de descanço após o que tambem se abaixa bruscamente o peciolo. Estes movimentos se repetem em todas as outras folhas, caso a irritação tenha sido sufficientemente forte, e poucos momentos depois de ter-se recebido o primeiro choque, a planta toda se apresenta em forma d'um arbusculo espinhoso desprovido de folhagem, mas recupera sua apparencia normal depois d'um certo tempo.

Não é de admirar que existam numerosas interpretações de taes phenomenos das quaes nenhuma offerece uma solução completamente satisfactoria. Cada uma tem, porém, um certo fundamento. O dobramento e a erecção dos foliolos podem ser considerados como protecçao contra os effeitos mechanicos das chuvas e dos granizos, a intensidade solar e uma excessiva transpiração em dias quentes, seccos e muito luminosos. O desapparecimento subito das folhas póde assustar os animaes herbivoros e mesmo afugental-os das hastes espinhosas. Mas estas explicações são todas deficientes e temos de contentar-nos, por emquanto, com verificar os factos e estudar o funccionamento do respectivo mechanismo.

Outras *Mimosas* muito espalhadas são as seguintes: a *Mimosa sensitiva*, tambem conhecida pelo nome de «sensitiva»; a *Mimosa verrucosa*, que é a nossa «jurema»; a *Mimosa braacatinga* ou «braacatinga» do Brasil meridional que é uma arvore muito esgalhada, de crescimento rapidissimo, fornecendo lenha para queimar em quantidade extraordinaria, porém de qualidade mediocre. Grandes

glomerulas floraes forma a *Mimosa dolens;* muito espinhosas são a *Mimosa asperata* e a *Mimosa sepiaria,* conhecida por «espinho» ou «maricá», dotadas de hastes extremamente flexiveis com que se formam sebes e muros quasi impenetraveis. Para finalisar, citamos ainda a *Mimosa cochlosperma,* cuja casca contem até 27% de tannino.

Muito aparentadas são as *Leucaenas.* São arvores ou arbustos com flôres brancas reunidas em glomerulas, as quaes, por sua vez, formam racemos ou glomerulas compostas. Optima madeira para mobilias de luxo bem como para obras internas e externas fornece o «vinhatico do campo» *(Platymenia foliosa).*

Uma tribu especial formam as *Acacias* em que os cinco estames são ou todos livres ou os interiores — apezar de raras vezes — concrescidos num curto annel tubuliforme. Os estames que brilham em cores muito vivas incumbem-se da funcção da corolla reduzida a méros rudimentos e attraem os insectos tanto mais quanto as flores formam inflorescencias muito vistosas.

Os grãos de pollen são muito adherentes e formam verdadeiros pacotinhos. Apezar das antheras e do pollen carecerem de qualquer protecção, ellas não soffrem pelas chuvas visto que na sua maioria florescem sómente depois da época das chuvas. Especial interesse merece a *Acacia cornigera* da America Central, com folhas pluripennadas e grandes aculeos oriundos de estipulas. Existem aculeos pequenos que são delgados e muito aguçados, emquanto ha tambem outros muito maiores do que os primeiros, que são ventricosos e ocos. Os mesmos constituem «orgãos myrmecophilos» servindo de domicilio a certas formigas que perfuram os aculeos num lugar predeterminado, emquanto são ainda novos, ficando esse orificio aberto para sempre. Alem de um abrigo, as formigas recebem ainda seu pão quotidiano em forma de corpusculos minusculos produzidos no apice das pennulas. Os mesmos são denominados «corpusculos de Belt» em homenagem ao seu descobridor (veja as nossas «Embaúbas» e os «corpusculos de Müller» á fls. 12).

Estes corpusculos são ricos em materias proteicas, em gorduras e oleos, sendo avidamente devorados pelas formigas. Alem de tudo isso, encontram-se nos peciolos principaes «nectarios extrafloraes», em forma duma tigellinha, secretando em grande abundancia um liquido adocicado e avidamente procurado pelas formigas (veja os «maracujás»).

Em retribuição á hospitalidade, ellas protegem a *Acacia* contra certas formigas cortadoras que são o peior inimigo desta planta. A prova desta «symbiose» encontra-se (ao que se affirma) no facto das *Acacias* habitadas pelas formigas estarem cobertas de folhas verdes, emquanto as não habitadas têm as folhas cortadas e completamente desnudadas.

Se não se póde falar de uma «adaptação premeditada» e «intencional», não é menos verdade que existe uma serie de «relações reciprocas» e «disposições anatomicas» que conduzem seguramente ao effeito desejado ou pelo menos desejavel. O mesmo se pode dizer da *Acacia sphaerocephala.* A maioria das *Acacias* habita a Australia e numerosas são aquellas cuja casca é bem rica em tannino; assim é que a da *Acacia melanoxylon* contém 30% deste alcaloide sendo por esta razão frequentemente cultivada em vastissima escala. Além da casca fornece ainda madeira durissima de longa duração. Em algumas especies, as suas folhas são tão reduzidas que existem «phyllodios» especiaes incumbidos da funcção das folhas reduzidas.

Excellente madeira, resina e madeira corante fornece a *Acacia decurrens* de que existe uma variedade *mollissima* ou «acacia preta» e a sua variedade *dealbata* ou «acacia prateada». O teor em tannino eleva-se a 33,1%; sua casca é conhecida

por «casca de mimosa», servindo nas tanoarias. Estas «acacias» são tambem cultivadas no Brasil.

Casca tannifera e resina conhecida por «gomma arabica» fornece a *Acacia vera*. Frequentemente cultivada e muito espinhosa é a «espongeira» *(Acacia Farnesiana)* de folhas pluripennadas, verde escuras e lustrosas. Suas flores são deliciosamente perfumadas e reunidas em pequenas glomerulas globosas, fornecendo o «oleo de Cassia». Não é preciso insistir que este apellativo é errado. Largamente espalhada por todo o Brasil é a «acacia mimosa» *(Acacia cultriformis)* com folhas inteiras, obovaes e cinereo-prateadas. As pequenas glomerulas globulosas amarello-enxofre formam enormes paniculas muito vistosas. Florescendo no inverno, são muito procuradas pelas abelhas. Ellas, bem como a *Acacia retinodes, longifolia e decurrens var. alba* são altamente decorativas.

Ainda a uma outra tribu pertencem os numerosos «ingazeiros» cujos legumes contem uma polpa adocicada. E' por isso que a *Inga edulis* e a *Inga vera* são muito cultivadas. Curiosas são as «alas» que accompanham a rachis entre as grandes pinnulas bem como os nectarios extrafloraes no seu ponto de inserção na mesma e caracteristicos especificos inilludiveis. As flores são continuamente visitadas pelos beija-flores.

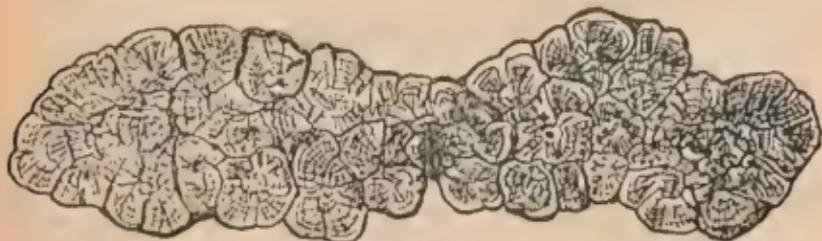
Admiraveis plantas de adorno são as *Calliandras* cujas inflorescencias globulosas e relativamente grandes parecem ser constituidas sómente de estames escalartes, carmins e roseos. A graça destas flores que revestem o arbusto inteiro de um véo de incomparavel delicadeza é realmente indescriptivel. Algumas dellas são conhecidas por «cabello de anjo», entre outras a *Calliandra Tweedyi* e affins com flores roseas ou vermelhas; a *Calliandra chapadae* e affins produzem flores amarelladas ou brancas.

Excellente madeira fornecem a «timbauva» *(Enterolobium Timbauva)* e o «vinhatico» *(Enterolobium ellipticum)*, a «unha de gato» *(Pithecolobium Unguis-cati)*, o *Pithecolobium corymbosum* e *Pithecolobium Saman*. Os fructos desta ultima especie conhecida por «arvore de chuva» servem tambem na alimentação do gado. A mesma deve sua denominação popular ao facto muito curioso das suas folhas exsudarem em favoraveis condições climatologicas agua com tanta abundancia que ella desce em forma duma chuva fina e continua. O mesmo phenomeno apparece tambem na *Caesalpinia pluvia*. Os seus legumes são muito curvados e tortuosos, ficando indehiscentes. Uma linda arvore propria para a arborisação das ruas é o «alecrim» *(Holocalyx Glaziovii)*, cuja denominação popular é, infelizmente, partilhada por numerosas outras plantas pertencentes a familias completamente diversas. Extremamente rica em tannino é a casca do «barbatimão» *(Stryphnodendron barbatimão)*, tambem conhecido por «uabatima», vindo de «yba» e «timo», o que significa «arvore que aperta», ficando, pois, muito bem expressa a propriedade altamente adstringente da casca. Ella como tambem as suas folhas são empregadas em banhos e como tonicos. A infusão da casca fornece tinta vermelha. Sua madeira serve na marcenaria e para obras internas, mas não para a fabricação de taboas. Madeira excessivamente dura produz o «bugre» ou «guajussara» *(Albizzia Lebbek)* e seus affins.

As flores da subfamilia das CAESALPINIACEAS são bisymetricas. Uma das cinco petalas é geralmente maior do que as outras. A petala superior ou «estandarte», forma um tecto protector, emquanto as duas petalas lateraes se lhe acostam. Estas duas ultimas se inclinam para baixo e nunca são soldadas. O calice é mais ou menos campanulado e assegura ás petalas a devida firmeza. Os estames são incurvados. O pistillo corôa um ovario supero que se eleva, nú, ao centro da flôr.

Existem, entretanto, generos e especies em que a asymetria da flôr é quasi nulla, e acontece que o numero dos estames fica reduzido de 10 a 5. Existe, entretanto, um caracteristico que nunca mente: o legume formado por um unico carpello.

Muito conhecido é o «páu de oleo» ou «oleo de Copahyba» *(Copahyba Langsdorfii)*, cujo grande valor reside no oleo que produz (80%) e que encontra numerosas applicações na medicina, para o tratamento de ulceras e feridas. As mesmas cicatrizam bem depressa quando são untadas com este oleo. O cerne da respectiva madeira é vermelho claro com veios escuros e serve para diversos fins, sem pertencer ás madeiras de lei. O «oleo vermelho» *(Copahyba officinalis)* fornece o «balsamo de Copahyba». Frequentemente cultivado é o «tamarindeiro» *(Tamarindus indicus)* originario da India, cujos legumes contém uma polpa agridoce que serve para a preparação de limonadas refrescantes.

Arvores preciosas são os «jatobás» ou «jatahys» *(Hymenaea Courbaril* e *Hymenaea stilbocarpa)*. O cerne vermelho destas arvores é muito duro e pesado e negociado sob o nome de «madeira courbaril». A sua verdadeira importancia reside, entretanto, na resina exsudada pela casca, em forma de um liquido transparente, a que se dá o nome de «seiva de jatahy» ou «seiva de jatobá», ou ainda, de «resina copal». Esta resina se encontra, geralmente, em forma de pequenos pedaços esphericos localisados na proximidade das raizes, onde formam, ás vezes, grandes agglomerações cobertas de terra. Attribuem-se á «seiva de jatobá» virtudes extraordinarias e effeitos prodigiosos especialmente em casos de fraqueza das crianças. O certo é, que esta resina é um balsamico activo, sendo tonico, estomacal, expectorante, e um bom estimulante da digestão, constituindo ao mesmo tempo um optimo fortificante para todo o organismo.

34. Corte horizontal no tronco de uma *Bauhinia* (tamanho diminuido)
conf. Wettstein

Uma tribu especial é constituida pelas *Bauhinias*, com folhas no apice bilobadas taes como as unhas de uma cabra. Os estames são em numero de 10. O seu caracteristico especial é o calice que é inteiro durante toda a prefloração. Numerosas são as *Bauhinias* que se contam entre as lianas, que se seguram na copa frondosa das arvores, por meio de ganchos espiraliformes que não são outra coisa se não brotos lateraes transformados. Os seus troncos (fig. 34) lisos e frequentemente ondulados receberam o nome de «escadas de macaco» (fig. 35). As flores são grandes e muito vistosas, brancas ou roseas. O fructo é um legume comprido. As especies desprovidas de ganchos fixam-se na copa das arvores por meio de espinhos recurvados. Uma das especies mais conhecidas é certamente a «unha» ou «pata de vacca» *(Bauhinia fortificata)*. As folhas profundamente uncinadas servem na preparação de um chá medicinal.

35. „Escada de macaco" *(Bauhinia)*

Altamente interessante, sob o ponto de vista biologico, é a tribu das *Cassias*, composta de mais ou menos 450 especies. Algumas d'ellas são humildes hervas rasteiras dos nossos campos, outras constituem arbustos ou arvores grandes que são uma gloria das nossas florestas quando estão em plena florescencia. As suas folhas são paripennadas, e os foliolos ovaes e inteiros. As flores de um colorido geralmente amarello brilhante e não raras vezes grandes, formam racemos muito vistosos. Os estames são em numero de 5, 7 ou 10 e de comprimento desegual, sendo os tres maiores geralmente transformados em estaminodios. Os legumes são de tamanho muito differente, contendo conforme a especie a que pertencem uma polpa molle. As *Cassias* mais conhecidas são as «alleluias», e entre estas a *Cassia multijuga* que floresce na epoca da Paschoa, formando um contraste admiravel com o roxo das «quaresmeiras» *(Tibouchinas)*. A conhecida «pequeá» é a *Cassia speciosa*, emquanto o nome de «fedegoso» se refere á *Cassia occidentalis*. O nome de «canna fistula» se estende a toda uma serie de *Cassias*, taes como a *Cassia ferruginea*, a *Cassia grandis* (fig. 36), a *Cassia excelsa* e a propria *Cassia Fistula*, esta ultima com inflorescencias pendulosas. O «senne» das pharmacias é fornecido pelas folhas seccas das *Cassia leiandra* e *Cassia cathartica*.

A biologia floral das *Cassias* é muito interessante graças ao «trabalho» dos estames. As flores desprovidas de nectar offerecem aos seus polli-

36. *Cassia grandiflora*

nisadores sómente pollen. Mas ao contrario do que se dá com outras flores polliniferas, como no caso das «papoulas», as *Cassias* não augmentam a quantidade do pollen produzido; os estames se dividem, porém, em curtos e compridos, fornecendo os ultimos o pollen necessario á fecundação das flores, emquanto os primeiros produzem o pollen que serve de alimento aos insectos visitantes. Existe ainda uma outra particularidade biologica, e esta diz respeito ao pistillo cujo estilete se volta em certas flores para a esquerda, emquanto em outras volta-se para a direita. Os visitantes que são *Euglossas* e outras grandes abelhas, assentam-se nos filamentos compridos. Agarrando-se depois com as patas dianteiras nos filamentos curtos, saccodem as antheras dos estames compridos por uma serie de vibrações dádas com o auxilio das patas trazeiras, provocando assim a dehiscencia das antheras emquanto colhem ou devoram o pollen dos estames curtos. O pollen dos estames compridos sae, então, em pequenos pacotinhos do orificio do apice das antheras e fixa-se nos pellos do insecto, cuja actividade dá a illusão de uma mungidura das antheras nos estames. Seja, porém, chamada a attenção para o facto pelo menos muito curioso de os tico-ticos brasileiros e os pardaes europeus comerem com grande avidez não sómente as antheras das flores cahidas, mas visitarem tambem as proprias inflorescencias para devorar essas antheras. — Além desse dimorphismo funccional, ha ainda um outro dimorphismo que consiste na inserção e direcção do pistillo. Ha flores onde o pistillo é inserto ao lado direito dos estames, emquanto existem outras onde o pistillo fica ao lado esquerdo. E' claro que no primeiro caso as antheras tocam no insecto do lado esquerdo, de modo que o pollen póde ser depositado sómente no estigma de uma outra flor, cujo estilete esteja igualmente dirigido para a esquerda. Da mesma forma acontece que no segundo caso as antheras tocam no insecto do lado direito e o pollen é sempre depositado em flores cujo estilete esteja tambem dirigido para a direita. O resultado será inevitavelmente o favorecimento da pollinisação cruzada. — O exemplo classico deste duplo dimorphismo (— existem tambem especies trimorphicas —) nós é fornecido pela *Cassia multijuga*, uma das nossas lindas «allelulas». Existem, entretanto, tambem *Cassias*, em que a divisão funccional das antheras tem lugar sem o referido dimorphismo do pistillo. O exemplo typico para estes casos nos é fornecido pela *Cassia laevigata*, onde o estilete se encontra exactamente no meio dos dois maiores estames. Estes são tão compridos e tão fortemente curvados para cima que o apice das antheras toca na face superior do abdomen do insecto de onde o pollen é retirado pelo estigma do estilete de igual comprimento. Existem muitas variantes destes dois casos typicos que bastam, entretanto, para explicar o mechanismo e a significação do dimorphismo funccional dos estames.

A «alfarobeira» *(Ceratonia Siliqua)* dos paizes mediterraneos e da Asia Menor produz grandes legumes comprimidos contendo uma polpa adocicada. As sementes serviram, outrora, para medir o peso dos diamantes (quilate).

A «ratanhia» ou «ratainha» *(Krameria triandra)* fornece a «raiz de ratanhia» que é altamente adstringente e contem 20% de tannino. A mesma é usada no cortume, servindo, entretanto, tambem para agua e pasta dentifricia. A «ratanhia do Pará» é fornecida pela *Krameria argentea*, emquanto a «ratanhia da Terra» é identica á *Krameria tomentosa*.

Armado de espinhos enormes e agudissimos é o «espinho de Christo» *(Gleditschia triacanthos)*, arbusto do sul da America do Norte e bastante cultivada nos parques e jardins.

Grande altura alcança o tronco do «guapuruvú» *(Schizolobium excelsum)*, que se ramifica sómente no seu apice. As suas folhas bipennadas são muito compridas

e seus peciolos se alargam muito na base, deixando, depois de cahidos, grandes cicatrizes semilunares, que conferem ao tronco desta arvore um aspecto muito particular, evocando arvores («sigillarias») dos tempos remotissimos em que se formou a hulha. A madeira é muito leve e molle, mas fornece boa pasta para a fabricação de papel, e serve tambem para caixões e engradados leves, bem como para phosphoros. A arvore é de crescimento rapido.

De incomparavel belleza são as grandes flores escarlate-alaranjadas do «flamboyant» da India *(Poinciana regia)*, que perde as suas folhas no inverno e é uma arvore commum nos parques e jardins do Norte e do Centro do Brasil. A arvore em plena florescencia é um verdadeiro eldorado para todas as especies de colibris. O «páu campeche» *(Haematoxylon campechianum)* é conhecido na Europa pelo nome de «bois d'Inde» ou «madeira de Campeche». O cerne do tronco fornece uma materia corante de que se extrae a «Haematina», de que os tintureiros fazem uso para dar aos pannos uma tinta violeta escura. A madeira novamente cortada é pardo-avermelhada ou vermelho-sangue.

A arvore mais celebre do Brasil é, entretanto, o «páu Brasil» *(Caesalpinia echinata)*. Seu cerne de côr vermelho-viva com manchas escuras fornece uma materia corante vermelha, mas serve tambem para construcções navaes, obras de marcenaria de luxo e de carpintaria, para obras hydraulicas e vigas que resistem durante seculos á acção da humidade. As propriedades desta madeira ja eram conhecidas pelos indios na época da descoberta do Brasil. Estes lhe deram o nome de «ibira-pitanga» que significa «páu vermelho». Os conquistadores que viram nesta madeira a riqueza da terra por elles descoberta, baptisaram esta madeira com o proprio nome do seu paiz de origem. O «páu Brasil» é uma arvore galhosa e frondosa de crescimento muito vagoroso. O seu tronco é revestido com uma casca cinzenta e espinhosa; as folhas sao bipennadas e as flores vermelhas e amarellas formam inflorescencias racemosas. A fructa é um legume espinhoso.

Um arbusto muito lindo é a *Caesalpinia pulcherrima* com grandes flores alaranjadas e vermelhas. Madeira de primeira qualidade fornece o «páu ferro» *(Caesalpinia ferrea)*, que offerece, entretanto, difficuldades para ser trabalhada. O cerne quasi preto é maculado por manchas amarellas muito finas. As fibras são finas e arrevezadas. Valor igual possue tambem a *Echinata peltophoroides*. Muito apreciado é o «tamboril» *(Peltophorum Virgilianum)*, cujos legumes são alados nas duas faces.

Uma arvore muito alta é o *Sclerolobium Vogelianum*, que é ainda mais alta de que a nossa «braúna» ou «graúna» *(Melanoxylon Braúna)*, cuja madeira é quasi tão dura como a do «jacarandá». O seu cerne é muito compacto e de um vermelho escuro, quasi negro, o que é muito bem expresso pela palavra india «mui_raúna», que significa «páu preto». A madeira fornece boa tinta; sua casca é adstringente e encontra sua applicação nos cortumes. O tronco, quando perfurado até o amago, deixa escorrer um liquido escuro muito adstringente, que tem uma acção especial sobre os intestinos curando diarrhéas, dysenterias simples ou infecciosas.

Subfamilia das *Papilionatas*

As especies que fazem parte da subfamilia das PAPILIONATAS são arvores, arbustos, hervas ou cipós, de folhas simples, digitadas, trifoliadas ou pennadas e com estipulas. As inflorescencias são variadas e as flores frequentemente grandes e ricamente coloridas. As mesmas são zygomorphas e realmente *papilonaceas*. O calice é quinquesegmentado, raras

vezes bilobada por uma concrescencia das sepalas. As petalas em numero de 5 são desiguaes. A petala superior e maior é o «vexillo» que é livre ou adhere á base do andróceu. As duas petalas lateraes são livres e geralmente unguiculadas, formando as «azas» emquanto as duas petalas inferiores, adherentes e engrenadas por meio de uma saliencia marginal, constituem a «carena», tambem chamada «naviculo» ou «quilha». Os estames são em regra em numero de 10; os mesmos são todos livres ou «diadelphos» sendo, neste caso, 9 concrescentes e 1 livre. Na sua base encontramos frequentemente um disco annular e nectarifero. O ovario é livre, supero, sessil ou estipitado, pluri- ou unilocular. O fructo é um «legume» bivalvo e dehiscente ou, porém menos frequentemente, secco, carnoso ou articulado e quebradiço. As sementes são em geral dotadas de cotyledones ricos em substancias alimenticias.

A «ervilha», *Pisum sativum*

Subfamilia *Papilionatas*

A «ervilha» se conta entre as plantas de maior importancia para a alimentação do homem. Como a grande maioria das *leguminosas* ella vive em symbiose com certas bacterias *(Bacillus radicicola)* que possuem o precioso dom de tirar o azoto directamente do ar que banha todas as camadas superiores do solo. Estas bacterias vivem em nodulos que ellas mesmas originam. Taes nodulos alcançam o tamanho de um grão de sorgho ou de alpiste e são nada mais do que tumefacções constituidas por cellulas infestadas (fig. 37).

Estas bacterias têm a forma de pequenissimos bastões e vivem em numero incalculavel nas camadas superiores da terra aravel bem como em todos os solos fôfos e humosos, e não demasiadamente acidos. Chegando em contacto com as raizes filiformes exsudam um enzyma que amollece a epiderme das raizes e penetram nos tecidos adjacentes, onde se multiplicam por simples divisão, formando dentro de breve pequenas colonias viscosas que constituem filamentos completamente cobertos de bacterias. Taes filamentos penetram nos tecidos interiores, por onde vão até a raiz principal, emquanto a radicella se curva e torna-se geniculada. As bacterias se desassociam agora, amollecem as membranas cellulares, multiplicam-se e provocam pela sua constante irritação as supracitadas tumefacções (fig. 37), que podem attingir, em certas outras *leguminosas*, ao tamanho de uma ervilha.

Estas bacterias se transformam paulatinamente em «bacteroides» que recebem da planta hospedeira os hydratos de carbono de que necessitam emquanto lhe fornecem o azoto tirado do ar. O grau da absorpção é tanto maior, quanto mais pobre fôr o solo em saes ammoniacaes, que, além de tudo, tornam-se assimilaveis sómente graças á intervenção benefica de outras bacterias a que incumbe a respectiva «nitrificação», isso é, a transformação dos saes ammoniacaes do solo em saes nitricos.

De tudo isso resulta claramente a importancia dos trabalhos agricolas que favorecem a penetração do ar no solo. Isso explica tambem porque se deve evitar que as camadas superiores do solo sejam expostas á acção destructora dos raios

solares. Assim se comprehende ainda a necessidade de pôr o solo nas melhores condições possiveis para que seja garantido o gráu de temperatura e de humidade necessario para que as bacterias entrem em plena actividade e se multipliquem com a maxima intensidade.

Ao que parece, existe para cada *leguminosa* uma forma ou variedade bacteriana especial e isso explica-nos porque tantas *leguminosas* crescem mal num solo ainda não occupado pela respectiva especie, sem falar dos solos que nunca foram occupados por *leguminosas*. Mas sabe-se, tambem, que se chega finalmente a uma adaptação mutua, que termina numa symbiose proveitosa para os dois seres.

Os solos turfosos ou de mattas novamente roçadas são pauperrimos ou mesmo desprovidos de taes bacterias (caso não haja *leguminosas* silvestres), necessitando a inoculação artificial da respectiva especie de bacterias. Isto se realisa de modo muito simples pela pulverisação do solo novo com terra tirada das camadas superiores de outro occupado pela *leguminosa* em questão, devendo-se escolher um dia em que o céo esteja encoberto. Um outro processo muito simples consiste em mergulhar as sementes numa solução de gomma arabica, empoeirando-as depois com terra fina contendo as bacterias.

O grande proveito desta symbiose se verifica, entretanto, sómente com a morte e a decomposição das respectivas bacterias. A grande quantidade de azoto nellas contida e então libertada está em condições de ser immediatamente aproveitada pelas respectivas plantas ou pelas suas successoras. D'ahi se vê toda a importancia da «adubação verde», pela qual enriquecemos os solos não sómente com nitratos, mas tambem com materias organicas, tornando as terras compactas sensivelmente fôfas e os solos muito permeaveis mais compactos, sem falar da cohesão que dão ás terras inclinadas ou desnudadas, diminuindo de muito os perigos da erosão.

A «ervilha» é uma trepadeira muito ramificada. As suas hastes e seus ramos são demasiadamente fracos para sustentar-se pela força propria precisando, pois, de um apoio. Attende-se a esta debilidade cravando-se varas no solo para segurar os respectivos caules. As «ervilhas», porém, que nascem em estado silvestre, seguram-se e agarram-se a qualquer objecto que se ache ao seu alcance ou, pelo menos, enrolam-se e entrelaçam-se para mutuo apoio. Existe, entretanto, um certo numero de variedades anãs que ficam baixas, não emittindo caules compridos, debeis e flexiveis.

A «ervilha» se agarra por meio das gavinhas ramificadas em que prosegue a rachis ou peciolo commum, das folhas paripennadas. Admitte-se que as gavinhas são foliolos transformados cujo limbo foi reduzido até a nervura mediana. Ellas occupam, aliás, de facto, o lugar dos ultimos foliolos de que existem sempre 2 ou 3 pares; e não é raro que uma gavinha nasça ás vezes opposta a um foliolo.

Uma outra prova desta hypothese nós é fornecida pelas alas membranosas que se formam nas folhas adultas e nos brotos novos, quando se lhes cortam todos os foliolos com excepção dos dois ultimos.

Esta transformação é tambem accompanhada por uma profunda permuta funccional. Isso resulta já do facto de as gavinhas executarem movimentos relatorios e serem sensiveis ao contacto, o que lhes serve para conduzir os ramos até alturas onde as folhas podem gozar da plenitude da luz, emquanto os foliolos incumbidos da assimilação reagem á influencia da luz e do calor, da humidade atmospherica e do geotropismo. Isto fica claramente patenteado pelas folhas dos ramos inferiores as quaes, em vez

de terminarem em gavinhas, terminam em um par de foliolos. A explicação deste ultimo facto nós é fornecida pelas condições biologicas do habitat natural onde as plantas associadas estão ainda baixas no momento do primeiro desenvolvimento das ervilhas. A luta pela vida, pela luz, começa só mais tarde, e só então é que se formam gavinhas.

Estas parecem ser, inicialmente, fios delgadissimos encerrados entre os dois foliolos superiores. Mas ellas se prolongam paulatinamente, e seu apice executa, então, circumvoluções ellipticas, graças ao crescimento desigual das suas duas faces. Não ha a minima tacteação. A ponta transformada em «tentaculo» applica-se immediatamente ao objecto acaso encontrado, achando-se o ponto da maior sensibilidade sempre opposto ao ponto do maior crescimento. O crescimento apical da gavinha cessa após a formação de duas ou tres circumvoluções em redor do objecto de apoio. Os respectivos tecidos endurecem e toda a gavinha se transforma numa ligadura rija, resistente e espiraliforme. A sua elasticidade, porém, é tal, que volta immediatamente á sua posição enrolada caso seja distendida

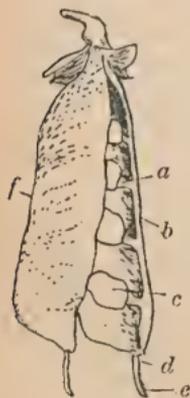
Na base do peciolo encontram-se duas grandes estipulas que envolvem a haste em semicirculo. Inicialmente são erectas, envolvendo os brotos, folhas e flores novas numa capa protectora. Mais tarde tomam, entretanto, uma posição aproximadamente plana e servem como orgãos de assimilação. Como todas as partes da «ervilha», são tambem revestidas de uma fina camada ceroso-farinosa, que é responsavel pelo seu colorido azulado e as protege contra os perigos que poderiam provir de uma demasiada transpiração. O consequente e rapido desvio das aguas pluviaes que constituem pelo seu peso um perigo serio para as plantas trepadeiras, é uma outra vantagem puramente accidental, mas mesmo assim não menos importante.

A flor é asymetrica e possue todos os caracteristicos de uma *Papilionacea*. O calice é quinquelobado e confere a devida firmeza ás petalas unguiculadas e diversiformes. As mesmas são, em geral, brancas ou purpureas. A maior petala é a de cima, sendo chamada de «vexillo» ou de «estandarte». As duas petalas lateraes formam as «alas» emquanto as duas inferiores e naviculares são concrescentes e formam a «carena» (fig. 37), que envolve o pistillo e os estames «diadelphos». O ovario é muito comprido e supero, sendo seu estilete coroado pelo estigma obliquamente truncado. Na face ventral da parte apical do estilete encontra-se uma escovinha formada por numerosas cerdas finas que têm funcção especial na pollinisação da flor (fig. 37). Nove dos dez estames existentes têm os seus filamentos soldados num tubo cylindrico e fendido encima que envolve completamente o ovario (fig. 37), emquanto o decimo é livre e serve de tampa para este tubo em cujo fundo se accumula o nectar exsudado.

Todas estas disposições deixam adivinhar a pollinisação por parte dos insectos, e esta é tambem a regra. O grande estandarte se torna ainda mais vistoso pela grande macula escura que indica aos visitantes o caminho para o celleiro nectarifero. As alas formam um lugar bem commodo onde se pousa com grande facilidade. O peso do insecto e os seus esforços para introduzir sua cabeça no fundo da corolla provocam o abaixamento das azas e da carena, graças aos appendices unguiculados das duas azas, que engrenam firmemente em duas concavidades correspondentes da carena (fig. 37). Quando estes orgãos se abaixam, sae subitamente o pistillo e com elle o estigma que forçosamente toca no pollen adherente ao ventre

37. «Ervilha»

No meio: ramo florido com folhas estipuladas e gavinhas; á esquerda: vexillo, azas e carena; á direita: raiz com nodulos bacterianos.

Estames diadelphos (9 soldados e 1 livre); estilete e ovario coroados do estigma e sua escovinha.

A' esquerda:
Fructo (legume) da «ervilha» formado por um unico carpello; *a)* funiculo, *b)* sutura ventral, *c)* semente, *d)* estilete, *e)* estigma, *f)* sutura dorsal.

do insecto. Este passa sua tromba pelo unico orificio existente na base do tubo formado pelos filamentos dos estames (fig. 37) e absorve o nectar ahi accumulado.

Ao mesmo tempo em que o insecto se retira e isto não sem novos esforços, elle põe o seu ventre em contacto com as cerdas do estilete que já terão sido antes cobertas com o pollen que as antheras tinham descarregado sobre ellas. Tomando o insecto novo vôo, as azas e a carena voltam á sua posição anterior dando novamente abrigo aos orgãos de reproducção. E' preciso ainda salientar que só insectos relativamente fortes — taes como abelhas melliferas e consortes — conseguem pôr em movimento este mechanismo complicado e, ipso facto, fecundar as flores da «ervilha».

A autofecundação é, entretanto, coroada de pleno exito, e este facto é de grande interesse, visto que a encontramos em todas as *Leguminosas* annuaes, emquanto que as especies perennes e lenhosas são absolutamente autoestereis. Existe, pois, uma relação estreita entre a longevidade do individuo e a autofecundação ou autoesterilidade das suas flores. O que importa é a formação de sementes, custe o que custar. A pollinisação cruzada é sempre possivel em condições normaes, obviando-se assim os males que por ventura poderiam originar de uma autofecundação muitas vezes repetida.

O valor da «ervilha» como alimento do homem e o da palha para os animaes é realmente extraordinario. As sementes das «ervilhas», comem-se quer frescas (verdes) quer seccas e são riquissimas em materias proteicas e gordurosas. Existem tambem variedades em que as sementes são comiveis juntamente com os legumes (erradamente chamados de «vagens») ainda verdes e tenros.

O fructo é um «legume» composto de um unico carpello comprido e dobrado na sua linha mediana, sendo as suas margens cognatas sendo ahi insertas as sementes. Tenro e verde no começo, o legume se torna rijo e pergaminhoso na maturação e fende-se — não nas margens cognatas, mas — na linha mediana (fig. 37), como se fosse bivalvular. As pseudovalvulas se contornam um pouco e as sementes são lançadas para fóra. Assim explica-se o uso de colher as ervilhas antes das paredes carpellares se terem tornado seccas e fendidas.

Plantas de adorno de inexcedivel graça são as «ervilhas de cheiro» *(Lathyrus odoratus)* que brilham em todas as cores imaginaveis e florescem, no Brasil, nos mezes de inverno. As mesmas sendo semeadas em Março, de preferencia em pequenos vasos ou cartuchos de papelão, transplantam-se em Abril-Maio, para florescer desde a segunda metade de Junho até fins de Setembro, com a condição de ser impedida a formação de sementes.

Boas plantas forrageiras para o inverno são as «ervilhaccas» pertencentes ao genero *Vicia*. As preferidas são a *Vicia sativa* e *V. hirsuta* sendo esta ultima muito recommendavel para os sólos pobres e arenosos. São plantas annuaes com foliolos denticulados e providas de gavinhas. As flores roxas, azuladas ou brancas formam grandes racemos axillares. — A conhecida «fava» é a *Vicia Faba* da Asia Menor, que attinge a altura de 0,60 até 1,20 ms. As suas folhas são pennadas e compostas de 1—3 pares de grandes foliolos. As alas das flores brancas são assignaladas com uma grande macula preta. O fructo é villoso-felpudo e contem algumas grandes sementes lateralmente comprimidas e altamente nutritivas. Esta

«fava» era já cultivada na «éra de bronze»! O «grão de bico» é o *Cicer arietinum* já conhecido pelos antigos gregos e pelos indianos da antiguidade. Suas sementes um tanto angulosas servem de alimento não só aos animaes, mas tambem ao homem.

Uma planta annual e baixa é a «lentilha» *(Lens esculenta)*, cujas folhas pennadas são compostas de 6 pares de foliolos e providas de estipulas lanceoladas. As flores em numero de 1—3, são longipecioladas e geralmente insertas nas axillas dos peciolos. Os fructos são pequenos e muito comprimidos, contendo duas sementes orbiculares, amarelladas, pardas ou avermelhadas, muito comprimidas e mais planas na face ventral, tornando-se assim bifaciaes. As lentilhas são muito nutritivas e a planta já era cultivada nos tempos prehistoricos.

Um habitante do nosso littoral é a «jequiriti» *(Abrus precatorius)*, trepadeira cujas sementes vermelhas e pretas são conhecidas sob o nome de «olho de pomba», servindo para a confecção de trabalhos de arte. A casca e a raiz desta planta contêm um veneno muito toxico para os peixes.

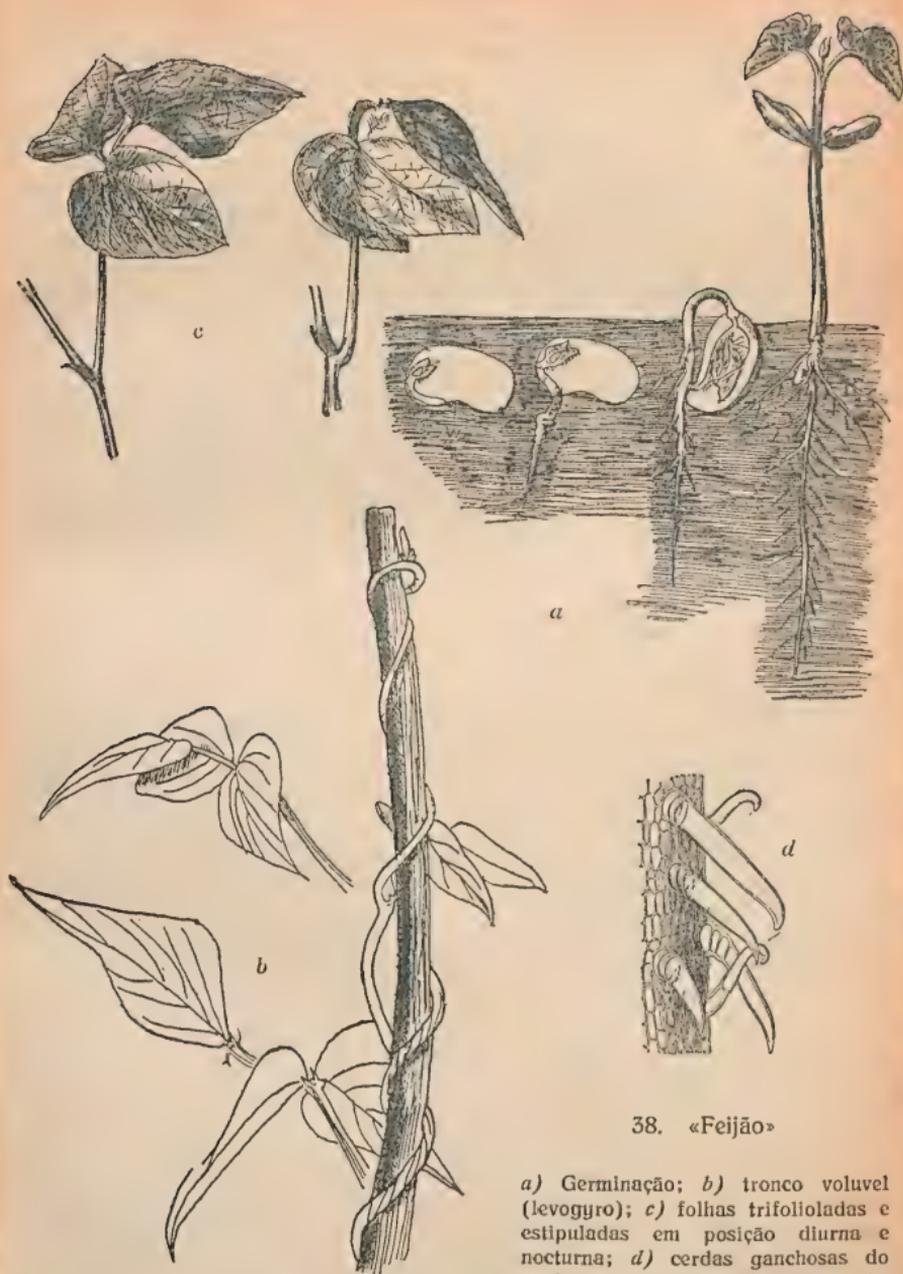
O «feijão», *Phaseolus vulgaris*

Papilionatas

O «feijão» e seus congeneres formam uma tribu especial que reune numerosas plantas voluveis, arbustos e arvores com folhas geralmente trifoliadas ou, raras vezes, digitadas. Os estames são concrescidos, com excepção de um, e o ovario é cercado de um disco annular e carnoso secretando o nectar que se accumula no tubo formado pelos filamentos de 9 dos 10 estames.

O «feijão commum» é originario da America do Sul onde era cultivado já antes da sua descoberta pelos portuguezes. A sua origem geographica explica, ipso facto, sua sensibilidade ás temperaturas baixas e sua predilecção pelo calor.

Numerosas são as variedades cultivadas possuindo todas um grande valor nutritivo, graças ás sementes muito ricas em materias proteicas. A multidão das variedades existentes divide-se em dois grandes grupos: no dos «feijões trepadores» ou «feijões de vara», e na dos «feijões anões». A este ultimo grupo pertence o «feijão preto», o «feijão mulatinho», os feijões «branco», «amarello» e «rajado» bem como o «feijão manteiga», para citar sómente algumas das variedades mais conhecidas.

O clima ameno do Brasil permitte que o «feijão» seja cultivado pelo anno inteiro. E' entretanto prudente, limitar as plantações para os mezes em que não haja perigo de geadas, e é assim, que se implantou o uso geral de semear em duas epocas do anno differentes: Uma coincidindo com a primavera (Agosto até Outubro), e a segunda no fim do verão, ou seja nos mezes de Fevereiro e Março. As sementes da primeira plantação colhem-se na época das chuvas, nos mezes de Dezembro até Janeiro, e são, por isso, chamadas «feijão das aguas»; as da segunda semeação amadurecem no inverno, quasi sempre secco, ou seja nos mezes de Junho e Julho, e chamam-se, por consequencia, «feijão da secca». As sementes desta ultima colheita conservam-se com maior facilidade de que as «das aguas», que

38. «Feijão»

a) Germinação; *b)* tronco voluvel (levogyro); *c)* folhas trifolioladas e estipuladas em posição diurna e nocturna; *d)* cerdas ganchosas do caule que o seguram no supporte.

rendem, entretanto, quantitativamente mais. As sementes são reniformes, ellipticas ou arredondadas e cobertas de um tegumento coriaceo e rijo de côr preta, branca, parda, amarella ou, sendo maculado, de côres escuras sobre fundo claro.

O tegumento das sementes molhadas ou maceradas na agua, desprende-se com maxima facilidade deixando vêr, então, os dois grandes cotyledones que são carnosos, semi-reniformes, concavos no dorso e planos na face ventral. Escondido por ellas encontramos o pequeno embryao, em que se distinguem as duas folhas primarias, e, entre ellas, a mui pequena gemmula, o curto hypocotylo e, emfim, a radicula (fig. 38).

Tudo isso podemos verificar tambem nas sementes se as retirarmos dois ou tres dias depois de terem sido deitadas ao solo, em covas razas. As mesmas mostram grande ganho quer em tamanho, quer em peso, como se verificará com facilidade com a condição de pesar as sementes antes e alguns dias depois da sua semeação. E a razão de tudo isso é o facto de ellas terem absorvido agua pelo «hilo», aquelle lugarsinho mais ou menos pallido da face ventral da semente, em que antigamente era fixada ao «legume» por meio de um pequeno pedicello ou «funiculo».

Se accompanharmos o ulterior desenvolvimento, verificaremos o rachamento do tegumento e a sahida da radicula que, penetrando no solo bem directamente, desenvolve-se na raiz principal ou mestra. As numerosas raizes secundarias ou lateraes incumbem-se da fixação da planta e facilitam a sahida das partes aéreas para fóra da terra. O «hypocotylo» ou jovem caule alonga-se então e se curva em forma de um gancho (fig. 38), que quebra facilmente a crosta de terra que o cobre. Assim evita-se que sejam machucados os cotyledones quebradiços que, alias, são virados para baixo, em direcção do seu maior eixo. O hypocotylo que se acha em franco crescimento, tira então os dois cotyledones para fóra da terra. Inicialmente pallidos elles se elevam, tornam-se verdes, e tomam uma posição horizontal. Um par de folhas segue o outro, emquanto os cotyledones vão murchando mais e mais, por terem as reservas nelles accumuladas sido utilisadas pela plantinha, durante seu crescimento. A prova disso nos fornecem as proprias plantinhas ás quaes se tinha cortado um dos grossos cotyledones; taes plantas se desenvolvem com visivel morosidade, emquanto as que ficam com dois, crescem com toda a regularidade.

Um exame microscopico nos vae revelar que as cellulas dos cotyledones estão litteralmente cheias de corpusculos maiores e menores, entre os quaes se descobrem tambem numerosos cristaesinhos. Uma gotta de tintura de iodo diluida e posta sobre estes corpusculos revelar-nos-á que os maiores tomam um colorido «azul indigo» (um azul quasi ennegrecido), e isso nos indica que se trata de grãos de amido, emquanto os corpusculos menores colorem-se de amarello, revelando assim a sua natureza proteica. O simples facto dos feijões conterem 53% de amido e 26% de materias albuminosas prova claramente o seu immenso valor alimenticio.

Estas materias de reserva esgottam-se exactamente no momento, em que a raiz principal se torna apta para alimentar a plantinha por sua força propria. Os pellos radiculares do apice da raiz formando uma densa escova cylindrica absorvem não só a humidade mas exsudam tambem certos acidos que dissolvem os saes mineraes contidos nas particulas de terra adherentes,

que são depois de dissolvidos na agua do solo, absorvidos e vehiculados como «seiva nutritiva» até as cellulas mais afastadas da plantinha.

A prova disso nos é fornecida pelas proprias sementes quando as semeamos numa leve camada de terra extendida sobre uma placa de marmore polido. Se removermos as sementes germinadas depois de alguns dias, verificaremos que a polidura terá desapparecida no lugar em que as raizes tinham entrado em contacto com a pedra, e que mostrará, num desenho muito nitido, o caminho percorrido pelas raizes impedidas de entrar no subsolo, representado pelo proprio marmore.

A importancia das substancias de reserva bem como das folhas verdes e da luz, resulta ainda claramente do facto de as plantinhas providas dos seus cotyledones cheios de materias de reserva, mas destituidas de chlorophylla (cultura na obscuridade) se desenvolverem normalmente mesmo quando são alimentadas apenas com agua distillada, mas morrem logo em seguida ao esgottamento dos cotyledones. O mesmo facto se repete com as mesmas plantinhas quando substituimos as substancias esgottadas por uma solução contendo todos os elementos necessarios á sua subsistencia. Continuando a viver na obscuridade, ellas morrerão forçosamente por lhes faltar a chlorophylla, que se incumbiria da assimilação dos elementos nutritivos.

Isso prova ao mesmo tempo, que a elaboração das materias necessarias á construcção do organismo vegetal e das materias de reserva ou para qualquer outro fim, se realisa sómente nas folhas verdes, e que sómente nellas tem lugar a transformação da «materia inorganica» em «materia organica» sob a influencia da luz solar que fornece a respectiva energia necessaria.

O caule dos «feijões anões» é baixo e sufficientemente forte para conservar-se direito; nos «feijões trepadores» é, porém, tão fino e comprido que necessita de um apoio. O seu apice inicialmente vertical, desvia-se de algum modo lateralmente e começa a descrever circumvoluções continuas — uma em $1\frac{1}{2}$ até 2 horas — que vão da esquerda para a direita e continuam até que fique em contacto com um supporte aproveitavel. O apice se lhe applica logo, mas continua suas circumvoluções em serpentinas alongadas durante toda a sua vida. O caule é, na sua ascensão, efficazmente auxiliado por numerosas cerdas rigidas e dirigidas para baixo (fig. 38), que o tornam tão aspero que difficilmente escorrega. Para o mesmo fim contribue tambem o crescimento ulterior das partes já circumvolutas que descrevem finalmente uma linha helicoide impellindo o caule sempre mais estreitamente para o supporte.

As folhas são trifolioladas e os foliolos bastante grandes, ovaes, acuminados, e por um curto pedicello insertos no peciolo commum. Um dos foliolos occupa o apice e as duas metades do seu limpo são iguaes ou symetricas, ao passo que os dois foliolos lateraes, cujo pedicello é munido de pequenas estipulas, apresentam duas metades muito desiguaes ou asymetricas, sendo que a maior se acha sempre na peripheria externa do plano formado pelos tres foliolos. Assim evita-se que o foliolo central obscureça uma parte dos dois lateraes e impeça por algum modo sua assimilação. Não há augmento da superficie assimilatoria, mas uma simples transposição.

Uma outra particularidade das folhas do feijão é, que os foliolos se abaixam á noite, como tambem sob a influencia dos raios solares excessivamente intensivos, ao passo que se reerguem, tomando uma posição horizontal á luz diffusa ou em temperaturas normaes. Os foliolos lateraes, em abaixando-se, approximam um pouco sua face dorsal, emquanto o foliolo terminal se inclina acima delles, de modo que se forma uma camara bem abrigada dos effeitos da insolação e do vento, do aquecimento e do constante enlevamento da humidade transpirada. Ao mesmo tempo abaixa-se tambem o peciolo commum, de modo que as folhas todas são vistas em perfil, ou, pelo menos, numa posição bastante obliqua (fig. 38).

Os respectivos movimentos têm lugar nos pedicellos dos foliolos que não são outra coisa senão verdadeiras articulações, que se tornam tensas e elevam-se quando ha abundancia de agua que causa uma grande turgescencia ao passo que se abaixam, nas horas de intensa transpiração que origina uma forte diminuição da pressão interna.

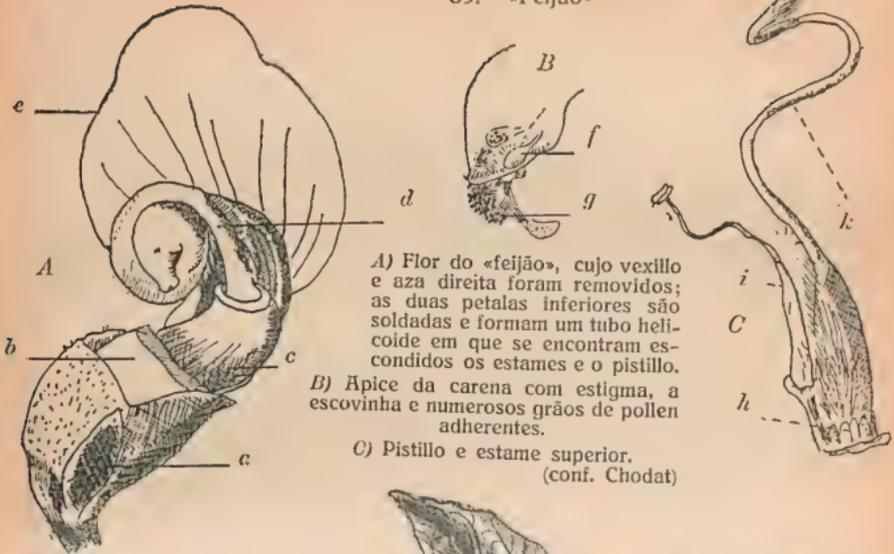
O caule é muito aspero e sulcado na sua face superior; os vasos conductores correm por elle na propria peripheria, emquanto no peciolo são localisados por dentro do meristema.

Taes «posições diurnas e nocturnas» (ou «de somno») das folhas encontram-se — e com muito maior intensidade — em muitas outras *Leguminosas*. Numerosas são as interpretações dadas a estes movimentos; concorda-se, porém, que têm como consequencia a diminuição da insolação e da transpiração em dias muito quentes o que significa certamente uma grande economia de agua para essas plantas. E certo é tambem que o orvalho nocturno se deposita em gráu muito menor na face dorsal das folhas abaixadas de que se fossem estendidas horizontalmente, não ficando deste modo a transpiração jamais completamente interrompida. Mas isso não é de certo de menor importancia em circumstancias determinadas, do que a sua diminuição em outras.

As inflorescencias nascem nas axillas das folhas e formam um racemo (fig. 39). As flores têm o aspecto typico de todas as *Papilionatas*. O seu colorido differe com a respectiva variedade sendo, porém, em geral roseo liliaceo. Toda a sua organisação deixa adivinhar a pollinisação pelos insectos.

O calice é curto, campanulado e quasi bilabiado, terminando em 5 lobulos livres. O vexillo é muito maior do que as outras partes corollineas e dá a estas a devida firmesa. A aza direita é tambem muito maior do que a esquerda e restringe-se na sua base, sendo ahi munida de um appendice unguiculado que engrena numa enchanfradura concava da carena. Esta é enrolada para a direita e em forma de um caracol (fig. 39 *A*). Uma outra particularidade da aza é a plicadura semilunar que se encontra na face interior da zona basal e que engrena numa plicadura correspondente da carena (fig. 39 *B*). O resultado é um mechanismo muito firme, mas elastico, que exerce uma funcção importante na pollinisação da flor.

Os estames são diadelphos. Nove d'elles formam um tubo nectarifero. deixando apenas uma fenda estreita na sua face superior, onde se encontra o decimo estame que é livre e munido de uma excrescencia que impede a entrada no celleiro do lado esquerdo (fig. 39 C). A importancia destas disposições comprehende-se quando se recorda que o estigma do pistillo enrolado

39. «Feijão»

A) Flor do «feijão», cujo vexillo e aza direita foram removidos; as duas petalas inferiores são soldadas e formam um tubo helicoide em que se encontram escondidos os estames e o pistillo.
B) Apice da carena com estigma, a escovinha e numerosos grãos de pollen adherentes.
C) Pistillo e estame superior.
(conf. Chodat)

Haste voluvel do «feijão anão» com flores e fructos.

em forma de um caracol (como o é a propria carena) é virado para a direita devendo o insecto introduzir a sua tromba justamente deste lado para realisar a pollinisação. E os insectos pousam realmente sempre na maior das duas azas, ou seja n'aquella sita do lado direito da carena! Esta se abaixa ao mesmo tempo que a aza e o pistillo saem bruscamente da carena; rasgando-se agora tambem a pellicula que até este momento cobria

o estigma e impedia que o mesmo chegasse em contacto com o pollem desta mesma flor, que as antheras tinham já mais cedo despejado no bico formado pelo apice da carena. E' só agora que o estigma desnudado se torna humedecido graças á seiva expellida pelos tecidos adjacentes e fica habilitado a reter o pollen secco trazido pelos visitantes. E' só então que a escova do pistillo esfrega seu pollen nos pêllos ventraes do insecto. Tomando o insecto novamente vôo, o pistillo volta logo á carena. Mas apezar de tantas maravilhas, preciza-se dizer que no «feijão» há geralmente autopollinisação depois do rachamento da pellicula cobrindo o estigma. E ella se faz com pleno exito.

O ovario superior se desenvolve num «legume» gladiforme fortemente comprimido nas suas duas faces lateraes, hirsuto e multiovular. O fructo se abre, quando maduro, na sutura ventral, lançando as pesadas sementes para longe, graças ás contorções bruscas realisadas pelas duas valvulas.

Generos e especies affins: o «feijão Lima» *(Phaseolus lunatus var. amoena).* Algumas variedades parecem ser venenosas: o acido cyanhydrico, que contêm, perde-se, entretanto, com a maceração na agua. — Flores escarlates (ou brancas) possue o «feijão trepador» *(Phaseolus multiflorus)*, que cresce ainda viçosamente em zonas temperadas e frias. Uma linda trepadeira é o *Phaseolus Caracalla.* — As raizes do «jacutupé» *(Pachyrrhizus bulbosus)* alcançam o tamanho de uma cabeça, fornecendo, depois de cortadas, seccadas e moidas, uma farinha bastante aproveitavel, sendo, porém, necessario submettel-as anteriormente a varias lavagens. Trata-se de uma trepadeira herbacea muito viçosa, com folhas sinuosas e fructos lineares comprimidos, horizontalmente sulcados. As sementes venenosas tornam-se comestiveis pelo cozimento. As hastes fornecem uma bôa fibra.

Entre as *Leguminosas* que servem para a adubação verde, salienta-se em primeiro logar o «feijão de porco» *(Vigna Catjang)*, cujos legumes alcançam o comprimento de 30 cms. A planta é um pouco sarmentosa e produz flores brancas ou lilaceas. — Os fructos do «feijão espada» *(Canavalia ensiformis)* attingem o comprimento de 80 cms. e podem ser comidos emquanto ainda verdes e tenros. As sementes são brancas e vermelhas e servem para fins supersticiosos. — A maior quantidade de verdura é, entretanto, fornecida pelas «mucunas» e as grandes sementes da *Mucuna urens* são frequentemente encontradas nas praias do Oceano, para onde são transportadas pelas proprias ondas do mar. Os legumes são costados-alados e cobertos de pellos muito irritantes, fornecendo o conhecido «pó de mico». Mas existem tambem especies e numerosas variedades originarias das culturas com legumes desprovidos destes pellos.

A «soja» ou *Glycine hispida* pertence ás plantas a que compete uma alta importancia na economia mundial, como fica provado pelos 2.000.000 toneladas de productos crús provenientes da «soja» cultivada na Mandchuria. O seu valor como planta alimenticia, oleaginosa, forrageira e para a adubação verde é, realmente, extraordinario. A altura desta planta oscilla conforme a variedade entre 30 a mais ou menos 100 cms.

Muito variavel é tambem o cyclo vegetativo, o tempo que se passa entre a semeação e a maturação das sementes, variando este lapso de tempo entre 3 até 6 mezes. D'ahi se vê a importancia de conhecerem-se as particularidades das diversas variedades, e sua escolha conforme as condições climatologicas e o fim para que se faz a plantação. O crescimento da planta é tufoso e em certas variedades mesmo subarbustivo. Todas as partes da «soja» são hirsutas. Seus legumes

contêm 2 até 5 sementes roliças e arredondado-ovaes de côr esverdeada, amarella, parda, preta ou esbranquiçada. Ellas contêm de 35 até 38% de proteinas, e de 24 até 30% de amido e fornecem de 13 até 21% de um oleo muito apreciado, quando convenientemente extrahido e refinado. A mistura de 20—30% de farinha de soja e 70—80% de farinha de trigo dá pão altamente nutritivo; mas as sementes cruas são de difficil digestão, amargas, de um paladar desagradavel, e até adstringentes. Estes defeitos desapparecem, entretanto, com o cozimento ao vapor. As sementes assim tratadas constituem um alimento muito nutritivo para os porcos e ruminantes destinados á engorda. O oleo é largamente utilisado na fabricação de sabão, constituindo os restos ou tortas um alimento concentrado de grande valor para os animaes domesticos, e um optimo adubo azotado. A propria planta é, ainda, uma excellente adubação verde, graças aos seus numerosos nodulos radiculares.

Entre a legião das *Leguminosas* dignas de serem cultivadas nos nossos jardins, contam-se as nossas lindas *Clitorias* e mais especialmente a *Clitoria ternata* com grandes flores azul-claras ou brancas. De incomparavel belleza quando florescem, são as *Erythrinas* arboreas ou arbustivas. As maiores flores deste genero possue sem contestação a «corticeira» *(Erythrina Crista galli)* (v. tabula III), que se reunem em enormes cachos erectos muito vistosos e do mais fulgurante escarlate avelludado. De lindo effeito são tambem os grandes cachos de flores zinabrio-alaranjadas do «mulungu» *(Erythrina falcata)*, que toma, com a idade, grandes proporções. As flores destas especies são assiduamente visitadas pelos beija-flores. Grandes folhas tripartidas possue o «moajollo» *(Erythrina corallodendron)*, cujas flores escarlates e muito estreitadas formam espigas cymosas que se desenvolvem no meio do inverno, quando esta pequena arvore está desfolhada. Muito semelhante é a *Erythrina trinervis* com grande folhagem trifoliada. Uma planta subarbustiva e frequentemente plantada é o «guandú», *(Cajanus indicus)*, com flores amarellas, cujos legumes e sementes são comestiveis quando ainda tenros. As sementes seccas servem mais na alimentação dos animaes, emquanto a planta inteira é tambem utilisada na adubação verde. Entre os tesouros dos nossos jardins dever-se-iam contar as nossas *Camptosemas*, conhecidas sob a denominação de «bico de papagaio». São plantas trepadeiras de grande envergadura cujas vistosas flores papilionaceas são reunidas em racemos pendentes que enrubescem no mais ardente vermelho zinabrio. Apparecendo justamente no inverno, ellas transformam a planta n'um verdadeiro rio incandescente.

Excellente madeira fornece a «sucupira» ou «sicupira» *(Bowdichia virgilioides)*, cuja casca rica em tannino é utilisada no tratamento da gotta e do rheumatismo. Suas sementes possuem estas virtudes therapeuticas em gráu ainda muito maior. As sementes do «balsamo» *(Myroxylon* ou *Toluifera peruviana)* contidas num legume comprido e indehiscente, são enleitadas numa especie de «balsamo», que valeu a esta arvore o seu nome popular. A mesma é, porém, tambem conhecida por «oleo vermelho», graças ao colorido do seu cerne rijo e vermelho que fornece uma resina aromatica e augmenta de muito o seu valor como combustivel. Graças ao seu oleo essencial, ella é tambem conhecida por «benjoim» ou «balsamo de cheiro eterno». O verdadeiro «balsamo peruviano» provém, entretanto, do *Myroxylon balsamum* e seus affins. Oleo medicinal fornece tambem a «cabreuva» *(Myrocarpus fastigiatus)*, logo reconhecivel pelos seus galhos erectos, que distinguem esta arvore de casca grossa e rugosa immediatamente das outras arvores florestaes, que lhe fazem companhia. Os seus pequenos fructos contêm uma ou duas sementes cujo pericarpo é coberto de mamillas irregulares cheias de uma resina que é inicialmente fluida mas, em seguida, mais espessa e exhalando um cheiro forte e des-

agradavel. A madeira amarello-pardo-escura ou vermelha carregada com mánhãs claras é muito apreciada e agradavelmente cheirosa.

Fibras brancas fornecem as hastes da *Crotalaria juncea* da India, que é tambem muito estimada como planta para adubação verde para que poderiam servir tambem as »chocalhas» ou *Crotalarias* brasileiras. Aos mesmos fins servem ainda os «tremoços» ou «lupinas», especialmente *Lupinus luteus* ou «tremoço amarello», da Europa, que dá preferencia ás terras arenosas e cujas sementes amargas e venenosas tornam-se comestiveis para os animaes domesticos depois de cozidas. Obtiveram-se, porém, por selecção variedades absolutamente inoffensivas.

Plantas de grande valor forrageiro são os «trevos», especialmente o «trevo encarnado» *(Trifolium incarnatum)* e o «trevo vermelho» *(Trifolium pratense)*, cuja cultura pode ser recommendada nos Estados meridionaes do Brasil, o que tambem se pode dizer do «trevo branco» *(Trifolium repens)*, cujas florzinhas brancas formam capitulos arredondados. Graças ao seu crescimento rasteiro presta-se muito bem para ser semeado nos prados artificiaes formados da «graminha de seda» *(Cynodon dactylon)*. O nome de «trevo branco» serve tambem para designar o «Hubard clover» dos americanos, *Melilotus albus* e *M. altissimus*. Estes «trevos» exigem terrenos humo-arenosos e devem ser ceifados antes das suas hastes bastante altas se terem tornado lenhosas.

A mais preciosa de todas as *Leguminosas* forrageiras é, entretanto, a «alfafa» *(Medicago sativa)*, com flores violaceas ou roxo-azuladas reunidas em capitulos oblongos. A fructa é um legume espiraliforme. A altura da planta varia de 30 até 80 cms. Ella fornece annualmente 8 até 10 córtes de uma forragem altamente nutritiva e sadia. O feno da alfafa constitue um importante artigo commercial excedendo em valor alimentar a qualquer outro feno. A melhor variedade para as condições climatologicas e edaphicas do Brasil é certamente a «alfafa da Murcia», cujas raizes descem muito fundo de modo que a planta supporta seccas por demais prolongadas.

Uma pequena planta annual é a *Medicago lupulina*, cujas glomerulas floraes lembram de algum modo as flores do «lupulo». Esta especie alcança o seu melhor crescimento no inverno e serve optimamente para melhorar os nossos pastos, enriquecendo-os em materias azotadas e dando sua maior colheita naquelles momentos do anno, em que as proprias gramineas param mais ou menos o seu crescimento.

As folhas e ramos tenros de certos «timbós» do genero *Tephrosia* taes como a *Tephrosia toxicaria* e *T. cinerea* das zonas mais quentes do Brasil servem, depois de esmagadas, para a intoxicação dos peixes, que podem em seguida ser apanhados com a maxima facilidade. Taes procedimentos são, entretanto, absolutamente reprovaveis em vista dos estragos causados que ultrapassam de longe as vantagens obtidas momentaneamente. — Uma das mais lindas trepadeiras dos nossos jardins, é a conhecida «glycinia» *(Wistaria sinensis)* originaria da China e do Japão, cujas flores deliciosamente perfumadas são lilaceas e reunidas em grandes cachos pendentes, que apparecem no inicio da primavera e antes do apparecimento das grandes folhas pennadas. — O succo do «alcaçús» *(Glycyrrhiza glabra)* serve para a fabricação de pastilhas largamente usadas nos casos de tosses rebeldes e de roquidão. — Os «anileiros» *(Indigofera tinctoria* e *Indigofera Anil)* que fornecem materia corante azul, constituiram outrora um producto de grande valor economico para sua patria, a India, como indica já o nome «indigo», com que o velho Dioscorides denominou a respectiva materia corante. O nome *Anil* vem da palavra india «nila» que significa «azul». A esta palavra juntou-se o artigo «al». E deste nome vem a palavra «anilina», que serve para designar o

40. *Meibomia.* Emcima: á esquerda: *Meibomia triflora* (I) e *Meibomia adscendens* ou «carrapicho de beiço de boi» (II); á direita: *Meibomia discolor.* Embaixo: á esquerda: *Meibomia pabularis* ou «marmellada de cavallo»; á direita: *Meibomia barbata.* (conf. F. C. Hoehne)

«indigo synthetico» e, por extensão, outras cores syntheticas, que substituem vantajosamente o «anil» legitimo e tantos outros productos corantes naturaes. A anilina, o producto artificial, deu o golpe de morte na industria do *Anil* natural, perdendo esta planta, pois, completamente sua importancia economica. Alguns «anileiros» sul-americanos fornecem igualmente cores azues, e alguns d'elles são mesmo cultivados para taes fins. Neste caso encontra-se a *Indigofera lespedezoides* que cresce espontaneamente no Norte do Brasil, no Amazonas, Pernambuco, Espirito Santo, Rio de Janeiro e mesmo em Minas Geraes. O nome de *Anil* não deve ser confundido com a mesma denominação conferida ao «anil trepador» *(Cissus tinctoria)* da familia das *Vitaceas* conhecida tambem por «tinta de gentios», cujas fructas e partes verdes fornecem uma bella tinta azul. Esta planta se encontra do Ceará ao Rio de Janeiro.

Uma outra leguminosa de grande valor forrageiro é a «sulla» ou «sanfeno» *(Onobrychis sativa)* que prefere os solos calcareos e emitte raizes muito profundas, sendo muito appetitosa para os cavallos.

Falando de tantas plantas forrageiras estrangeiras cultivadas no Brasil, seria uma injustiça omittir as nossas *Leguminosas* forrageiras, que estão sómente esperando a sua introducção na cultura para nada ceder ás mais valiosas das plantas estrangeiras supra-citadas. Precisa-se apenas colher as sementes bem maduras e semeal-as em canteiros especiaes, para servirem a multiplicação e uma rigorosa selecção. As sementes colhidas nestes canteiros servirão, então, quer para a semeação dos prados naturaes antes passados pela grade, quer para a formação de plantações constituidas unicamente por uma dessas especies.

Existem mesmo generos inteiros, taes como o genero *Meibomia*, *Stylosanthus* e *Crotalaria* que fornecem uma perturbadora multidão de *Leguminosas* forrageiras de primeira qualidade, altamente apreciadas pelo gado, facto conhecido desde tempos remotos pelo povo indigena, como demonstram os respectivos nomes populares. Porque é então, que as mesmas até agora ainda não estão já largamente cultivadas? A razão é: a nossa imperdoavel negligencia e amor á commodidade para tentar alguma coisa, que não seja consagrada pela santissima rotina hereditaria da grande massa.

Entre as *Meibomias* (fig. 40), das quaes um certo numero passa tambem sob o nome generico de *Desmodium*, de que a systematica moderna as separou, salientam-se: o «carrapicho de beiço de boi» *(Meibomia adscendens)*, especie rasteira com hastes na sua base ascendentes; a «marmellada de cavallo» *(Meibomia pabularis)*, tão avidamente procurada pelo nosso gado cavallar; a «pega-pega» *(Meibomia uncinata)* tão caracteristicamente denominada pelo povo, com respeito aos legumes hirsuto-pegajosos que se desprendem em suas articulações, fixando-se nas pelles plumas e vestidos, sendo assim vehiculadas de um lugar para um outro com maxima facilidade. Todas estas *Leguminosas* e seus affins, taes como a optima *Meibomia discolor*, crescem nos campos abertos, nas clareiras das florestas, nos campos sujos, nas culturas abandonadas, na matta que invade as sebes e que accompanha as margens das estradas.

Quasi todas estas hervas são trifolioladas; as suas folhas como as proprias hastes são revestidas de pequenas cerdas ganchosas. As flores são lilaceas ou roseas e sua construcção segue o plano geral de todas as *Leguminosas*. Os legumes são estreitos e mais ou menos distinctamente articulados, desprendendo-se em numerosos «foliculos», que são em muitos casos francamente pegajosos fixando-se a qualquer ser vivente, que por ventura passe perto d'ellas. Pelo nome de «cascavel» ou «chocalhos» são conhecidas varias *Crotalarias*. O estranho nome popular lhes vem

„Corticeira", *Erythrina Crista-galli*

dos seus legumos que se assemelham aos chocalhos das cascaveis, cujo ruido imitam quando o vento as movimenta. «Xique-xique» é o nome das *Zornias*, que nada cedem ás *Meibomias* (ver mais atraz!). As mais preciosas *Leguminosas* brasileiras são, provavelmente, diversas especies de *Stylosanthus*, que poderiam ser chamadas, e com toda a razão, as «alfafas amarellas», as «alfafas do Brasil», visto que em nada são inferiores á «alfafa verdadeira», a que se assemelham pela sua apparencia

41. «Amendoim»

A) plantinha nova, 12 dias depois da germinação (tamanho natural); *B)* fructo var. «pintado» (brasileiro) (tamanho natural); *C)* fructo geminado (tamanho natural) (conf. Sprecher v. Bernegg). *D)* fructo do «amendoim nambiquara» (Hoehne).

exterior. Entre ellas salientam-se o «botão de ouro» *(Stylosanthus guyanensis)* e o *Stylosanthus hirsuta.* — Uma planta interessantissima é a «planta-telegrapho», o *Desmodium gyrans*, cujos foliolos executam movimentos giratorios rhytmicos. Seus affins brasileiros são as «sensitivas mansas», taes como a *Aeschynomene hispida* e *A. americana.*

Uma importancia economica mundial cabe ao nosso humilde «amendoim» *(Arachis hypogaea)* (fig. 41 a 43), que constitue a riqueza de numerosos paizes tropicaes e subtropicaes, que lhe rendem a devida justiça que nós, infelizmente, lhe negamos, apezar de elle e algumas outras especies que constituem este genero, serem genuinamente brasileiros. Todos os seus orgãos verdes são hirsutos. As folhas desta planta se compõem de dois pares de foliolos pequenos e ellipticos. As suas flores amarelladas são brevipedunculadas e nascem nas axillas dos peciolos. Os pedunculos se alongam extraordinariamente depois da sua floração, curvam-se para baixo e enterram os fructos no solo, onde o legume se desenvolve e amadurece. D'ahi resulta a necessidade de cultivar o «amendoim» num solo muito fôfo e fazer chegar terra ao seu pé, facilitando-lhe desta maneira o enterramento dos fructos. Deve-se preferir os solos claros, visto que a casca toma o colorido do solo e que o mercado prefere os fructos com casca clara. As sementes, em numero de 1—3, são ellipticas, roliças, e revestidas de uma pellicula vermelha e membranosa. A casca é um pouco grossa, impermeavel, cartilaginosa, rugosa, e mais ou menos alveolada.

As sementes são muito oleaginosas (40%) e ricas em gorduras e materias albuminosas (28%). O oleo que passou por um tratamento especial, póde ser

42. «Amendoim»; ponta de uma «raiz mycorhizoica»; *a)* coifa da ponta; *b)* região com intensa divisão cellular; *c)* manto fungoideo; *d)* região do cylindro central onde se realisa o alongamento primario das cellulas; *e)* formação primaria do parenchyma cortical. (conf. Journal of Agric. Res. Wash.)

comparado ao azeite de oliva, servindo para os mesmos fins. E' tambem muito usado na fabricação de margarina. A segunda pressão feita a frio fornece oleo para illuminação, emquanto que o da terceira pressão feito a quente, encontra sua utilisação na fabricação de sabão. Os residuos conhecidos por «tortas de arachide», constituem um alimento concentrado para os animaes domesticos e, são, ao mesmo tempo, um optimo adubo azotado. — Os «amendoins torrados» têm um paladar muito agradavel, emquanto as sementes frescas fornecem a «manteiga de amendoim», muito usada em certos paizes, notadamente na America do Norte. Fructos e sementes muito maiores produz a *Arachis nambiquara* que os indios do Matto Grosso cultivam desde tempos remotissimos. O maior inimigo do «amendoim» é indubitavelmente o «tatú», que desenterra os fructos para devoral-os, causando grandes prejuizos. Todas as especies de *Arachis*, especialmente o «amendoim rasteiro», são excellentes plantas para a adubação verde e vivem em symbiose com certos fungos microscopicos.

43. «Amendoim»; secção longitudinal da região apical da raiz, mostrando a coifa e regiões vizinhas. (conf. Journal of Agr. Res. Wash.)

Madeira preciosa fornecem os generos *Dalbergia* e *Machaerium*, sallentando-se mais as seguintes especies: o «jacarandá cabiuna» *(Dalbergia nigra)*, que fornece o precioso «palissandre» servindo para a fabricação de moveis de luxo e de pianos; finamente laminadas servem as respectivas folhas de madeira para obras de incrustação e para revestir outras madeiras menos preciosas, o que torna o seu gasto altamente economico. Este «jacarandá» é uma arvore de grande desenvolvimento, com folhas pennadas, compostas de numerosos foliolos pequenos e inferiormente pillosos. As flores formam racemos axillares. O caule é liso e geralmente tortuoso, apresentando o seu cerne um colorido pardo escuro ou quasi preto venulado com veios amarellos ou escuros. Madeira «palissandre» fornece tambem o «jacarandá preto» ou «pau preto» *(Machaerium legale)*. Por dentro da agua, esta madeira possue uma notavel resistencia e é de um colorido preto brilhante com manchas pardas. Entre as mais importantes arvores florestaes do Brasil conta-se o «jacarandá ferro», tambem conhecido por «jacarandá tã» ou «jacarandá rosa» *(Machaerium scleroxylon)*. Sua madeira vermelha com veias e

ondulações escuras, é de duração quasi eterna, não apodrecendo e não sendo atacada pelos foraminiferos que vivem na agua. A madeira do «jacarandá violeta» *(Machaerium violaceum)* é roxa quasi preta, tornando-se, depois de envernizada, de incomparavel belleza. Madeira violeta escura ou roxa com veios amarellado-pretos fornece o «jacarandá roxo» ou «piranga» *(Machaerium firmum)*. Esta madeira serve tanto na marcenaria e carpintaria, quanto na construcção de mobilias finas. Os fructos de todas as especies de *Machaerium* são longamente alados no apice, ao passo que os legumes das *Dalbergias* são alongados e comprimidos, contendo de 1 até varias sementes reniformes.

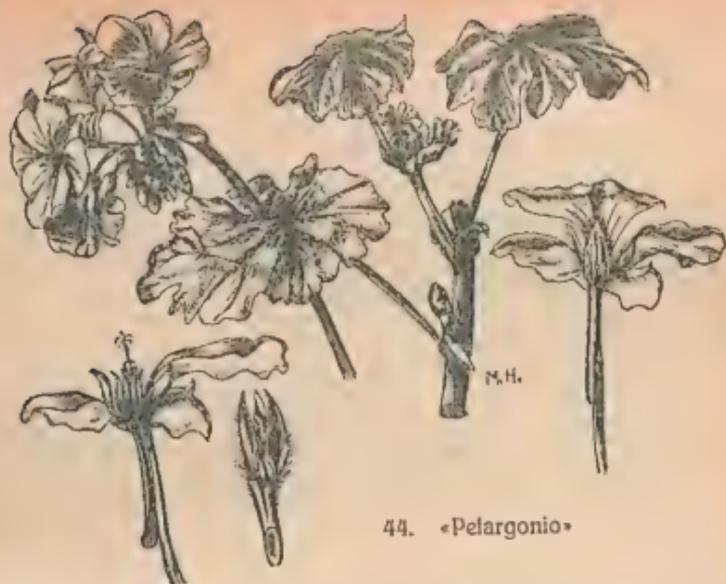
De grande importancia economica é, tambem, o genero *Centrolobium*, cujos legumes, que terminam numa grande ala, são grossos, coriaceos e eriçados de longos espinhos finos. Assim são muito conhecidos: o «araribá vermelho» ou «araribá carijó» *(Centrolobium tomentosum)*, e o «araribá rosa» *(Centrolobium robustum)*. Este ultimo é de rapido crescimento e póde facilmente ser reproduzido por semente. O cerne é muito duro e vermelho ou roxo com veios escuros, sendo marchetado de tons mais claros.

De grande valor como essencias florestaes são tambem os «angelins» que pertencem ao genero *Andira*. O «angelim vermelho» é a nossa *Andira legalis*, emquanto o «angelim amargoso» ou «aracui» é identico á *Andira anthelmintica*. E' uma alvore cujo tronco alcança a altura de 40 metros. As folhas são lustrosas e os fructos bastante grandes. O cerne da madeira é amarello e serve para obras internas e externas, bem como para a carroçaria e tanoaria. Esta madeira é poupada pelas brocas. A casca e as folhas possuem propriedades purgativas drasticas, emeticas e narcoticas, sendo toxicas em dose elevada. O «angelim de pedra» *(Andira spectabilis)* tem um cerne mais escuro. Esta madeira é reputada como sendo de primeira qualidade para todos os fins.

O «pelargonio» ou «geranio» — *Pelargonium*

Familia das *Geraniaceas*

O *Pelargonio*, «caranha» ou «catinga de mulata» (fig. 44) é ainda mais conhecido pelo nome incorrecto de «geranio». Originario da Africa do Sul, onde ha dois periodos de chuva — um na primavera e outro no outono — habita os planaltos seccos e valles profundos. O clima e a quantidade annual de chuva afastam-se não muito das respectivas condições climatologicas dos nossos Estados meridionaes, ficando assim explicado o bem estar desta planta no Brasil, onde se torna subexpontanea quando póde fugir dos jardins. Mas só a consideração das condições ecologicas do seu paiz natal faz comprehender as suas numerosas adaptações especiaes, pelas quaes o *Pelargonio* se distingue.

A falta da agua durante uma grande parte do anno é o factor que imprime a esta planta um cunho bem especial. A raiz principal é muito fracamente desenvolvida; existem, entretanto, numerosas raizes filiformes e capillares capazes de absorver immediatamente qualquer humidade atmospherica. Ao grande poder absorvente destas raizes juntam-se as adaptações especiaes das hastes e das folhas que visam todas a diminuição da transpiração e mais ainda a accumulação de uma grande quantidade de agua de reserva nos proprios tecidos dos orgãos verdes.

44. «Pelargonio»

A haste e as suas ramificações são muito grossas e quasi succulentas. Este aspecto de bem estar encontra-se mesmo nos *Pelargonios* que crescem em condições de extrema pobreza. A razão deste phenomeno apparentemente muito contradictorio encontra seu fundamento nos tecidos internos, cheios de uma seiva tão espessa que não esgota quando se corta a haste. A agua absorvida fica, como nas *Cactaceas,* tenazmente retida e é parcimoniosamente cedida ás camadas que necessitam della.

E' por isto que as hastes ou suas partes cortadas podem continuar em estado fresco por muito tempo; isso explica tambem, por que os jardineiros deixam as fracções da planta ou «mudas» destinadas a propagar a planta, expostas por alguns dias á acção deseccante do ar livre, antes de plantal-as, para o que se usa terra muito arenosa ou areia pura.

No talho forma-se depressa uma tumefacção chamada «callo», que emitte raizes brancas e bem frageis pelo que é preciso muito cuidado em transplantar as respectivas mudas.

Serve como muda ou estaca qualquer parte da haste, com a condição de possuir pelo menos dois gomos ou «olhos». O córte é praticado de tal modo que passe abaixo ou no meio de um nó da haste. Enterram-se estas estacas de maneira que o primeiro nó fique dentro da terra. Aperta-se a mesma ao redor da base da estaca e colloca-se o respectivo recipiente num lugar meio sombrio e ao abrigo das correntes de ar, regando-se com a maxima parcimonia.

A importancia desta «propagação vegetativa» resulta claramente do facto de as mudas enraizadas igualarem todas e em tudo á planta-mãe, emquanto que obter-se-á, de sementes uma multidão de variedades mais ou menos inferiores, visto que os nossos «pelargonios dos jardins» foram todos obtidos pelo cruzamento artificial entre si ou entre variedades e especies aparentadas. As multiplas qualidades

inherentes aos parentes podem ser transmittidas aos seus descendentes quer individualmente, quer combinadas entre si. Assim se explica o numero quasi illimitado de variedades de *Pelargonios*.

Todas as partes verdes são revestidas de um denso indumento de pêllos curtos e outros compridos. No seu meio encontram-se ainda outros numerosos pêllos, que terminam numa ponta globular e pluricellular. A mesma é revestida de uma pelicula espessa formando uma capa protectora para as cellulas interiores. São pêllos glandulíferos cuja funcção é absorver a agua atmospherica (agua de chuva, orvalho e a propria humidade do ar). Esta capa protectora impede, porêm, tanto a entrada da humidade quanto diminue a transpiração. Parece que existe uma «contradictio in terminus». Mas a natureza obvia um eventual impedimento pelo simples facto das cellulas do pé do pêllo glandulifero absorverem a humidade mais cedo de que as outras cellulas. A agua absorvida sóbe até a ponta glandulosa, cujas cellulas inchadas sob a pressão da seiva infiltrada sublevam a capota fazendo-a desprender-se. As cellulas da cabecinha, cheias de uma seiva branca-purpurea, absorvem agora a agua com grande avidez e transmittem-na aos outros tecidos. Este phenomeno póde ser facilmente observado com o microscopio e nos revela a razão por que as hastes arrancadas ou cortadas podem viver por um tempo quasi indeterminado e isso tanto mais quanto as partes desligadas da planta-mãe vivem ainda a custa das reservas accumuladas nos seus tecidos. As hastes podem perder todas as suas folhas e paulatinamente morrer de traz para o apice; este desenvolve, entretanto, novas folhas e seu botão terminal se transforma numa haste nova e em folhas. Assim se torna comprehensivel porque as gemmas passam as épocas de secca sem uma protecção especial, sem bracteas membranosas, sem uma capa coriacea e protectora!

Uma outra particularidade é a forma barriguda da haste que engrossa mais ou menos na sua parte média; e existem mesmo outras especies de «geranios» cujo tronco possue realmente o aspecto de um «nabo forrageiro» A razão de tudo isso é que os tecidos das hastes accumulam não sómente agua, mas tambem materias de reserva em forma de numerosos corpusculos amylaceos, dos quaes a planta se serve immediatamente com as primeiras chuvas, para entrar novamente em franca vegetação.

As folhas são mais ou menos orbiculares e profundamente cordiformes na base. O limbo é bastante molle e sua orla sinuosa ou levemente lobada. Na sua superficie encontra-se uma larga cinta bruneo-purpurea ou pardacenta e semi-orbicular que deu a esta especie o qualificativo de «zonale» ou «zonada». O limbo é assentado num peciolo comprido, cuja face superior é um pouco aplainada e coberta de pêllos compridos aos quaes cabe, como veremos, missão particular.

A posição das folhas não deixa adivinhar qualquer disposição especial para encaminhar as aguas pluviaes quer para fóra, quer em direcção á haste principal. Taes disposições, porém, são realmente superfluas nas épocas de chuvas, onde ha super-abundancia de agua e para o aproveitamento do orvalho em tempo de secca existem adaptações especiaes em forma das já referidas glandulas. O excedente se accumula nos sulcos que acompanham as nervuras mais fortes e que constituem um verdadeiro systema de canalisação assegurando a evacuação das gottas de orvalho para

o centro do limbo, de onde desce ao peciolo passando pelo espaço livre deixado pelos lobulos da base folhear.

Os pêllos que guarnecem sua face superior diminuem a rapidez e o bordamento das gottas descendentes.

Os numerosos pêllos glanduliferos dispersos no meio dos pêllos compridos, podem, pois, absorver uma grande quantidade de orvalho. Assim se explica porque o systema radicular não apresenta apparente relação com o perimetro da massa folhear, indo as raizes independentemente para todos os lados.

As duas estipulas que se encontram na base dos peciolos servem de protecção aos gomos axillares durante o seu primeiro desenvolvimento, como se póde ver nas partes mais novas da haste e suas ramificações.

As folhas são, em geral, grandes e viçosas. Existem, entretanto, numerosas variedades cultivadas, matizadas e maculadas de amarello, branco e mesmo rosa. Carecendo estas folhas de chlorophylla em gráo menor ou maior, as respectivas plantas apresentam-se algo rachiticas, anãs e bastante sensiveis ás inclemencias climatologicas. Estas formas têm a sua utilidade na decoração dos nossos jardins mas exigem tambem um tratamento mais attencioso do que as formas typicas e vigorosas que contam entre as plantas ideaes para a formação de grupos de grande effeito.

A inflorescencia do *Pelargonio* é commumente descripta como sendo uma umbella (cujos pedicellos floraes nascem num ponto unico do eixo floral e terminam tambem á mesma altura, dando assim origem a grandes umbellas). No caso do *Pelargonio* trata-se, porém, só de uma inflorescencia «umbelliforme», rejuvenescendo constantemente graças aos numerosos botões novos que se desenvolvem continuamente no meio das flores já desabrochadas. E' esta a razão da floração quasi perpetua dos *Geranios;* é isso que os torna tão preciosos como plantas de adorno.

Os botões floraes que se agrupam em numero maior ou menor e em todos os estados do seu desenvolvimento no meio de um involucro plurifoliar, ensinam-nos que a inflorescencia é, na realidade, uma «cymeira helicoide truncada», cujas flores se desenvolvem uma em seguida á outra.

A flor é zygomorpha. Existem 5 sepalas e 5 petalas alternadas e 10 estames dos quaes 7 são ferteis emquanto os outros 3 se despem das suas antheras logo depois do desabrochamento da flôr.

As variedades cultivadas de origem hybrida são muitas vezes completamente desprovidas de antheras. Isso, porém, não traz inconveniente para estas plantas que são multiplicadas exclusivamente por meio de estacas. Os carpellos, em numero de 5, formam o ovario supero. A zygomorphia é relativamente leve quando se lhe compara a do «pelargonio inglez» *(Pelargonium grandiflorum)*, mas ella basta para garantir pelo menos ás flores mais afastadas do centro da inflorescencia uma certa protecção contra as aguas pluviaes e o orvalho que poderiam causar a germinação prematura dos grãos do pollen ou diluir o nectar visto a zygomorphia ser acompanhada de uma variação da posição da flôr, ou seja do plano horizontal para o obliquo.

Esta posição força os insectos a se approximarem num caminho bem determinado e pousar nos tres estames desprovidos de antheras, que são

muito engrossados e servem de assento aos insectos. Estes estames fecham ainda a entrada do nectario de modo que o unico caminho accessivel conduz por cima das antheras cobertas de pollen, que a sua tromba tem forçosamente que tocar. Para isso contribuem tambem os estames que desprenderam seu pollen e se conservam frescos até que a ultima anthera o tenha largado tambem.

Este facto nos revela o segredo do facto de o estigma amadurecer sómente 7 dias após o desabrochamento da flôr. A pollinisação cruzada pelas borboletas fica, pois, garantida, tanto mais que o *Pelargonio* é autoesteril e os fructos não se formam quando o estigma foi pollinisado pelo pollen da propria flôr ou com o proveniente de uma planta originaria de uma estaca da mesma planta-mãe. A referida inserção dos estames impede não sómente que as borboletas passem a sua tromba pelos espaços lateraes, onde não chegariam a contacto com as antheras, mas abrigam tambem o nectar, aliás já escondido num esporão comprido, forçando as borboletas e fazerem entrar a sua tromba num logar previamente determinado. Este grande e comprido nectario é completamente concrescido com o pedicello floral (fig. 44), de que se constitue mesmo parte integral; alli o nectar é muito melhor protegido do que em esporões livres, como, por exemplo, acontece com os «capuchinhos». E' digno de menção o facto de os *Pelargonios* de crescimento alto serem assiduamente visitados pelos beija-flores, ao passo que os de crescimento baixo são completamente desprezados, a não ser que se achem collocados sobre pilares e varandas.

O receptaculo floral se prolonga em cima num «gynophoro» com os quaes os 5 carpellos e pistillos estão concrescidos. Este conjuncto lembra o bico da cegonha e valeram ao *Pelargonio* o seu nome generico de *Pelargonium* vindo da palavra grega «pelargonios» - cegonha.

Cada carpello contem dois ovulos, mas só um unico se desenvolve. Cada semente fica para sempre incluida na respectiva loja do ovario que, na maturação, separa-se em 5 carpellos livres, que terminam num appendice elastico. Em separando-se da columna central arrancam elles tambem uma faixa desta ultima. O pistillo e a parte desligada da columna formam a ponta ou a cerda rigida do carpello servindo como orgão de disseminação pelo vento. A diversidade anatomica dos tecidos concrescidos determina uma forte tensão dos tecidos seccos, como consta da tensão espiraliforme da parte mediana da cerda, que lembra a forma de um sacca-rolhas. Quando estes tecidos chegam a contacto com a humidade do sólo, endireitam-se, mas novamente se contorcem quando ha falta de agua. Por estas detenções e contracções empurra-se a semente sempre mais e mais no solo ficando ancorada graças ás suas curtas cerdas dirigidas para cima, emquanto a aresta se desprende logo depois das sementes estarem completamente enterradas.

Este modo de disseminação se encontra não sómente nos *Pelargonios*, mas tambem no «bico da cegonha» que habita os lugares seccos e abandonados, cujas especies pertencem ao genero *Erodium* (-erodios» - grús), ao passo que os carpellos do *Geranium Robertianum* que, como muito dos seus congeneres, é originarió da Europa e se encontra expontaneamente tambem no Brasil, abrem-se, expellindo sua semente com grande força.

Muito aparentadas são as especies do genero *Viviania* que crescem em lugares identicos aos dos *Erodiums* e são frequentes no Brasil.

O fructo é uma capsula bi- ou trilocular e não appendiculada, de dehiscencia septicida.

Caracteristicos communs: — As *Geraniaceas* são plantas herbaceas, raras vezes sublenhosas na sua base, com folhas variadas, oppostas ou alternas. A flor é actino- ou zygomorpha; as 5 petalas são livres; o calice é mais ou menos tubulosó e termina em cinco segmentos. Estames em numero de 5—15, na sua base mais ou menos concrescentes ou livres. Ovario supero, formado por 5 carpellos munidos de um appendice, perfazendo uma especie de bico. O fructo se divide na maturação em 5 corpidios aristados *(Pelargonia, Geranio)* ou forma uma capsula septicida.

Familia das *Oxalidaceas*

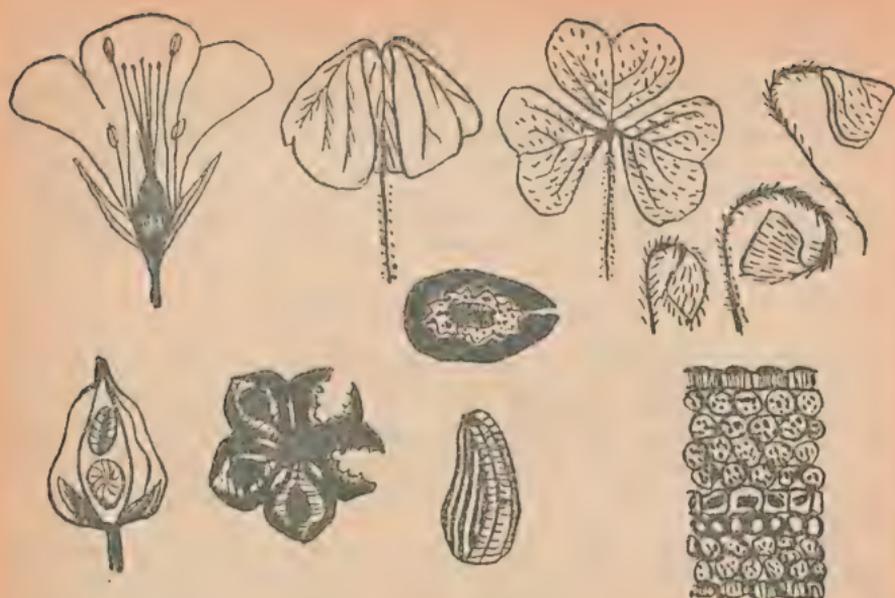
A familia das OXALIDACEAS, muito aparentada com a das *Geraniaceas*, conta numerosas especies entre as hervas ruderaes mais communs dos nossos jardins, mas que se encontram tambem nas sebas, nas culturas abandonadas, nos bosques e nos proprios campos. São muito conhecidas pelo nome de «azedinha», em virtude da acidez das partes verdes dotadas de cristaes («raphideos») de oxalato de calcio, que afugentam os herbivoros, especialmente as lesmas, seus peiores inimigos.

As flores caliciformes ou campanuladas são geralmente roseas ou brancas e reunidas em umbellas. As folhas longipecioladas são compostas e tri- ou quadrifolioladas, sendo os foliolos cuneiformes e em numerosos casos dotados de uma grande macula brunea. Elles se abaixam tanto á noite quanto nos dias chuvosos ou demasiadamente quentes. Este «somno diurno e nocturno» foi interpretado de varias maneiras valendo, porém, o que foi dito a respeito dos mesmos movimentos verificados na *Mimosa pudica.*

Taes movimentos executam ainda os pedicellos das flores em protecção ao pollen ameaçado pelo orvalho e pelas aguas pluviaes. Os foliolos de certas variedades, taes como a *Oxalis hedysaroides,* executam movimentos independentes entre si.

Numerosas são as «azedinhas» dotadas de adaptações especiaes para passar a época secca do anno por meio de rhizomas grossos e carnosos que tomam muitas vezes o aspecto de uma cebolinha. A *Oxalis brasileira* produz mesmo «bolbilhos» nas axillas das folhas. A *Oxalis hirsutissima* é tão hirsuta que fica completamente protegida contra a voracidade das lesmas. Muito espalhada é a *Oxalis Deppei* (fig. 45) com grandes flores roseas. Esta especie possue uma cebola napiforme relativamente grande e comestivel, rodeada de numerosas cebolinhas ou bolbilhos. As folhas quadrifolioladas e ornamentadas com uma zona branca em forma de cruz, valeram a esta especie o nome de «trevo da felicidade».

Folhas trifolioladas possuem a *Oxalis floribunda* e *Oxalis crenata,* a primeira com o apice dos foliolos profundamente inciso e quasi bilobado, e a segunda com flores amarellas e rhizomas comestiveis.

Outras especies muito espalhadas são a «azedinha de folhas partidas» ou *Oxalis bipartita;* a «azedinha de folhas cortadas» *(Oxalis oxyptera)* e a «azedinha do matto» *(Oxalis sepium).* Entre as hervas damninhas mais espalhadas pelo mundo conta-se a *Oxalis corniculata* de flores amarellas cuja haste rasteira se enraiza na sua base, não formando tallo sequer, emquanto a *Oxalis stricta* de haste erecta e munida de estipulas, produzindo flores igualmente amarellas, emitte numerosos estolhos. Estas duas ultimas «azedinhas» são destituidas de rhaphideos.

45. Folhas, flores, fructos e sementes do genero *Oxalis.*

são mais ou menos hirsutas e habitam lugares seccos. Todas estas especies bem como as outras «azedinhas» têm flores actinomorphas, formadas de 5 petalas livres e 5 petalas permanentes.

Os 10 estames são soldados na sua base. Os estames que são insertos em frente das petalas são mais compridos do que os 5 outros insertos em frente das sepalas. Em numerosos casos encontram-se flores bi- e trimorphicas: quer isso dizer que a mesma especie produz plantas com flores de pistillos compridos, meio-compridos e curtos. As sementes mais viçosas provêm sempre de uma fecundação do pistillo de um certo comprimento com o pollen provindo dos estames do mesmo comprimento. O bi- e o trimorphismo estão, pois, ao serviço da pollinisação cruzada, que pode realisar-se tambem de outro modo, não sendo excluida a autopollinisação nas flores em que os estames são mais compridos de que o pistillo.

O fructo é uma capsula quinquesepticida sendo as sementes lançadas bem longe da planta graças a um mechanismo muito poderoso baseado numa alta differenciação de turgescencia nos tecidos internos.

«Sensitivo» como a *Mimosa pudica,* porém em gráu menor, é tambem o *Biophytum sensitivum.* A base de cada foliolo é munida de uma articulação carnosa que causa a sua inclinação ou o abaixamento no plano horizontal, graças á pressão interna que se realisa nos respectivos tecidos. Cada foliolo diminue ainda sua superficie illuminada por meio de um leve dobramento das duas metades do limbo para baixo, formando uma especie de pyramide triangular. Os estomas ou estolhos localisados na face inferior ficam, pois, efficazmente protegidos contra a acção do sol, da chuva e do orvalho. Uma certa protecção contra os effeitos da falta

d'agua e os ataques das lesmas concedem tambem os pêllos que cobrem aquellas plantas que crescem em lugares seccos.

Uma pequena arvore de folhas pennadas e fructos pendentes amarellados oblongo-ovaes e com cinco costéllas longitudinaes distinctamente salientes é o «caramboleiro» *(Averrhoa Carambola)*. Seus fructos costados que têm o tamanho de um ovo de pato nascem na face inferior das hastes um tanto arqueadas. Taes fructos são agridoces e comem-se crús ou em forma de compota.

Familia das *Linaceas*

A familia das LINACEAS é systematicamente muito aparentada com as *Oxalidaceas*. O «linho» *(Linum usitatissimum)* que é originario do Oriente, conta-se entre as plantas cultivadas desde os tempos mais remotos. Suas hastes fornecem uma fibra conhecida pelo nome de «linho», cujas cellulas são ponteagudas e nas suas extremidades como encaixadas e incrustadas uma á outra formando fibras de 4 cms. de comprimento. Graças ás suas grossas paredes são muito resistentes. As hastes alcançam a altura de 1 metro e são guarnecidas de pequenas folhas lanceoladas. As hastes se ramificam em cima; e, no intuito de augmentar a colheita em fibra e diminuir a ramificação o mais possivel, semeia-se o «linho» muito junto. As flores são azues e longipecioladas; o calice é quinquepartido; as 5 petalas são livres; 5 dos 10 estames são ferteis emquanto os 5 outros se atrophiam; os pistillos são em numero de 5.

A colheita começa desde que as hastes amarellecem e antes que as capsulas fructiferas se abram. As plantas são arrancadas junto com as raizes e depois libertadas dos seus fructos («ripagem das baganhas»). As hastes são, então, ligadas em feixes e maceradas na agua corrente («curtimento dentro da agua») ou são estendidas nos gramados, em camadas pouco espessa, onde permanecem por algum tempo submettidas á acção do sol e do orvalho («curtimento a secco»). Bacterias especiaes originam uma fermentação que desliga as fibras das partes lenhosas e da casca. Procede-se, então, á «escolha», isto é, á separação das hastes curtas, quebradas ou emmaranhadas que, nos processos seguintes poderiam arrastar muita fibra comprida e causar grande perda d'esta. Esta separação se faz passando as hastes do linho, reunidas em pequenos feixes, por entre os dentes grossos e altos de um pente montado sobre um banco, em cujos intervallos ficam presas as hastes defeituosas, emquanto passam as boas que ficam nas mãos do operador. Segue-se então a «maçagem» que tem por fim quebrar a casca em pedaços meudos a que chamam «tascos», e desunir as fibras e moer a materia resinosa, que as entremeia. Para este fim, batem-se as hastes escolhidas com um «macête» de pau, sobre uma pedra lisa. O linho macetado precisa ainda ser «torcido» ou «estorgado» para despegar o tasco da fibra. Neste intuito dobram-se, torcem-se e amarrotam-se os pequenos feixes de linho quer entre as mãos quer por meio da «gramadeira» constituida por um banco de madeira com uma fenda no centro em cuja extremidade eleva-se uma alavanca que se move de alto a baixo sobre um eixo. Terminada esta operação, segue a «espadelagem» ou «tascoa» do linho, que tem por fim separar a casca partida e os outros corpos agarrados ás fibras, batendo estas com uma especie de cutelo de pau afiado em gume, que se chama «espadela». Com a casca sae conjunctamente, pela pancada da espadela, a fibra mais grossa, e que está partida ou emmaranhada. A todo este conjuncto deu-se o nome de «tascos». Estes podem, depois de batidos, ser fiados ou tecidos, fornecendo pannos grosseiros chamados «linhagens». O linho «espadelado» é

então, submettido á «assedagem» que consiste em fazel-o passar por entre os dentes de um «sedeiro», constituido de um banco de pau sobre o qual se acha um toro quadrangular provido de espigões metallicos, polidos e ponteagudos. Existem duas especies de «sedeiros», uma com dentes grossos e quadrangulares e uma outra com dentes finos e cylindricos. O linho, passando pelo primeiro, larga a sua fibra mais grossa, ainda com alguns restos de casca agarrados que constituem a «estopa». Passando pelo segundo, larga o linho as fibras de mediana grossura já sem «arestas», a que se dá o nome de «estopinha». Cada feixe de linho depois de assedado, é torcido no seu meio, enrolado sobre si mesmo, e depois nas pontas para ficar seguro; esta ultima operação chama-se «estrigar» o linho. Desfazem e abrem-se depois as «estrigas» e «veste-se» a fibra na roca ou na roda para ser fiada.

O fructo é uma capsula cujo bojo fica dividido por um septo incompleto. O fructo se fende, quando maduro, ou fica indehiscente. As sementes são tão oleaginosas e ricas em mucilagens que adherem intimamente ao solo humido. Graças ás suas mucilagens, servem para cataplasmas emollientes. O seu alto teor em oleos fal-as plantas oleaginosas das mais preciosas, fornecendo o «oleo de linhaça» universalmente empregado nas pinturas a oleo. A «torta de linhaça» constituida pelo bagaço das sementes passadas pela prensa, é um alimento concentrado muito estimado para os animaes domesticos. Com o oleo e o farello da casca do «carvalho suberoso» fabrica-se o conhecido «linoleo».

As «capuchinhas» ou «chagas de flores grandes»

Tropaeolum majus — Familia das *Tropaeolaceas*

O Brasil possue um certo numero de «capuchinhas» genuinamente indigenas; mas nenhuma é tão espalhada pelos jardins e, portanto, tão conhecida como a «capuchinha de flores grandes» *(Tropaeolum majus)*, originaria dos campos altos e pedregosos do Perú, de vegetação escassa, toda banhada de luz e, muitas vezes de neblinas. Crescem as «chagas» pelas margens dos riachos e nos lugares humidos onde se verifica fraca concorrencia por parte de outras plantas, porque a folhagem abundante das «capuchinhas» abafa em breve tempo os seus commensaes indesejados. Toda a organisação particular da planta corresponde a uma perfeita adaptação á abundancia de luz e humidade, quer atmospherica, quer tellurica. Taes condições de vida dispensam a formação de hastes firmes e direitas capazes de sustentar-se por sua propria resistencia. As hastes pois, desprovidas de vasos lenhosos que lhes confeririam rigidez, deitam-se, pelo solo, serpeando por todos os lados.

A «capuchinha de flores grandes» não é uma planta trepadeira; e se a conhecemos como tal, é simplesmente em virtude do tratamento artificial e anormal a que a submettemos quando queremos adornar as grandes latadas das nossas varandas e balcões. Só nestas condições creadas pelo homem e, «in natura», quando as suas hastes encontram um arbusto, um obstaculo que lhes barre o caminho, é que as suas pontas se acostam ao obstaculo, elevam-se e tentam passar pelos intersticios dos ramos. Só nestes casos se dá o facto de servirem o grande limbo ou os peciolos leve-

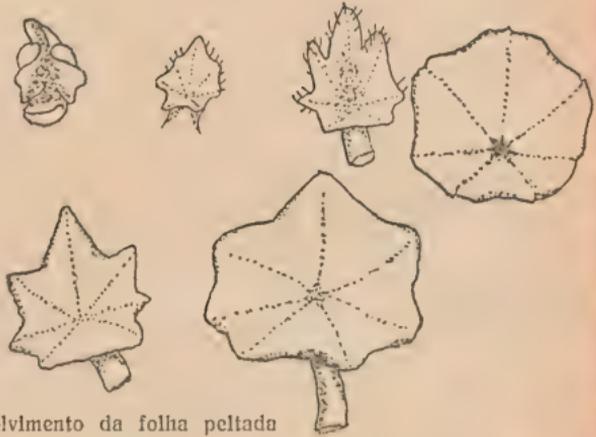
mente sinuosos ou curvados de ancora ás hastes molles encostadas ao apoio. Mas nunca se vê a formação de ganchos ou gavinhas, nem tampouco o enrolamento dos ramos pelos peciolos. Possuem, entretanto, bastante plasticidade para que o homem possa crear algumas formas de pequena altura, sufficientemente firmes para sustentarem-se com sua propria força e que constituem as variedades anãs.

Os peciolos das grandes folhas peltadas são — coisa estranha! — insertos exactamente no centro do limbo, de modo que o mesmo se apresenta em posição absolutamente horizontal. As ondas luminosas podem, pois, banhal-os sem o menor impedimento. Encontramos ainda esta singular disposição foliar em numerosas especies do genero *Hydrocotyle*, da familia das *Umbelliferas*. Quanto á nossa «capuchinha», a singularidade desta disposição é, entretanto, muito mais estranha, porquanto todas as suas co-irmãs possuem folhas lobadas e recortadas. Mas nada ha que estranhar, se nos lembrarmos das condições biologicas do seu «habitat» natural. As outras — e isso é muito importante saber-se — são todas plantas trepadeiras, emquanto que a nossa «capuchinha» é rasteira, gosando livremente da plenitude da luz. Adaptações especiaes que permittam a passagem das ondas luminosas até as partes inferiores — tão necessarias nas plantas trepadeiras — são, pois, absolutamente inuteis. Um exame mais minucioso das folhas da «capuchinha de flôres grandes» mostrar-nos-á, entretanto, que a sua forma commum é muito irregular. Veremos confirmada a nossa suspeita, de que a mesma é uma aberração das folhas

46. *Tropaeolaceas. Tropaeolum majus*

Planta cultivada em vaso. Os peciolos das folhas — em vez de virar para a janella — viravam para a parede onde estava suspenso um **espelho! (conf. Francé)**

46 *a. Tropaeolum majus*

Fructo (augmentado)
(conf. Wettstein)

Desenvolvimento da folha peltada
(conf. Chodat)

1) Botão floral; *2)* antes do desabrochamento; *3)* depois do desabrochamento; *4)* flor desabrochada; as petalas foram removidas para mostrar o esporão nectarifero formado pela sepala superior; a flor se encontra no estado masculino; as franjas lateraes impedem que os visitantes penetrem por via illegal; *5)* estado feminino da flor; o estigma occupa a posição das antheras agora afastadas da zona da entrada dos visitantes; as petalas foram removidas; *6)* fructo cujo pedunculo se curva para o chão. (conf. Francé)

lobadas e partidas, e que esta disposição genetica se conservou ainda em estado latente nas folhas arredondadas (fig. 46 e 46 a). Basta olhar as folhas novas que se acham em pleno desenvolvimento; ver-se-á que o peciolo está inserto justamente na margem inferior da folha, que occupa uma posição mais ou menos perpendicular. Pouco a pouco, o limbo passa para cima do peciolo, até que esteja bem no centro e que a folha occupe o seu plano horizontal. O que é certo, é que ha em tudo isso uma intima adaptação ao meio biologico e á maneira de viver (fig. 46 e 46a).

Os caules, os peciolos e os limbos são todos absolutamente nús; não ha o menor vestigio de cerdas, pêllos ou de qualquer outro indumento que possa diminuir a livre transpiração, tão necessaria nas condições de vida em que crescem. A epiderme lisa favorece este phenomeno physiologico, fazendo escorregar immediatamente as gottas de chuva e do orvalho, que por acaso ponham em perigo o perfeito funccionamento dos estomas que regulam toda a transpiração. A' objecção de que tal nudez constitue um serio perigo para os orgãos vegetaes da «capuchinha», por desprovel-os de armas defensivas e os entregar á gula dos animaes herbivoros e aos ataques dos insectos, poder-se-á affirmar que tudo foi tambem «previsto». O oleo sinapico que é picante e se encontra em todas as partes verdes, especialmente nas fructas ainda immaturas, desagrada tanto que afasta qualquer animal herbivoro bem como a maioria dos insectos. Isto de nenhum modo perde o seu valor, com a verificação de que as lagartas da nossa «borboleta de couve» *(Pieris monustae)* comem frequentemente as folhas das «capuchinhas» cultivadas. Ainda nisto ha o aproveitamento pela borboleta de certa qualidade de planta, pois, a desova é feita quasi sempre na face inferior das folhas, que sendo horizontaes, garantem a protecção dos ovos.

As raizes nascem em grande numero do lado inferior das hastes sinuosas, rasteiras e deitadas no solo humido. Não é preciso que a planta emitta raizes pivotantes ou compridas, visto que a humidade necessaria se encontra, na peior das hypotheses, já nas camadas superficiaes do solo occupado. E' digno de menção o facto de nascerem as raizes sempre na face dorsal da haste com que toca no solo, emquanto se formam em toda a circumferencia, no caso de ter sido a mesma enterrada no solo em posição direita, pela enxurrada.

O grande comprimento dos peciolos constitue uma outra adaptação á necessidade da luz. Graças a elle e á sua faculdade de poder orientar-se conforme a entrada das ondas luminosas, as folhas occupam sempre a melhor posição possivel com referencia á luz. Os limbos mais aproximados ficam afastados e as folhas novas encontram sempre passagem facil para sahir da multidão das folhas velhas. E' esta a razão de estarem muitas vezes curvados, em suas bases, os peciolos das folhas alternadas, e temos nisto a razão de se assemelharem tantas vezes a um «S». Quem estiver habituado a observar as suas plantas poderá verificar que as folhas variam constantemente de posição, graças aos movimentos executados pelos proprios peciolos, especialmente quando a planta fica encostada ao muro ou é cultivada nos bordos do balcão. Todos os limbos estão virados para um só lado, achando-se mesmo em uma posição mais ou menos inclinada (fig. 46). A sensibilidade é tão grande que basta collocar um espelho atraz da planta, e no interior do quarto, para se verificar que os peciolos se curvam não

47. *Tropaeolum*
Folhas cujos «hydathodes» exsudam a agua superflua.

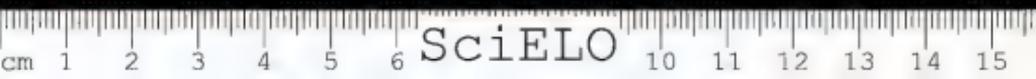
para a luz que entra pela janella, mas para o espelho que reflecte a luz sobre os limbos (fig. 46).

As folhas são ainda interessantissimas pelos seus estomas especiaes chamados «hydathodes» e que deixam escapar a agua superflua dos tecidos internos como se fossem valvulas (fig. 47). Esta disposição garante á planta, ao mesmo tempo, a ascensão ininterrupta da seiva nutritiva, o que é duplamente necessario para as plantas que vivem numa atmosphera não raras vezes saturada de vapor d'agua, devido ás neblinas frequentes, nas altitudes do seu «habitat» natural. Estes hydathodes estão sempre situados nas pontas das nervuras primarias, que, irradiando do centro para todos os lados, conferem aos tecidos do limbo a desejada rigidez. Para convencer-se a gente da funcção dos hydathodes, é bastante cobrir uma planta ou um ramo com uma redoma. As gottas apparecem logo depois de 8 a 10 minutos e renovam-se tantas vezes, quantas são enxugadas. E' que ha super-abundancia de agua. Ao mesmo tempo a planta se livra de certos saes que, com o tempo, se accumulariam demasiadamente nos tecidos, constituindo sério perigo para todo o organismo. Reconhecem-se os hydathodes nas folhas adultas a olho nú, pelo seu colorido muito escuro, quando o apparelho estomatal já se seccou e se tornou incapaz de novamente abrir-se ou fechar-se. Para estas folhas cobertas de uma epiderme resistente que as protege contra os ardores do sol, só ha uma necessidade: livrar-se das aguas superfluas, emquanto as folhas novas, de pellicula mui fina e de tecidos tenros, são muito sensiveis á mudança hygrometrica, a qualquer augmento de temperatura, a qualquer variação de transpiração. E' nellas que os hydathodes funccionam com a maior precisão, fechando ou abrindo-se inteiramente, de conformidade com as circumstancias, e as condições biologicas internas e externas.

As flores (fig. 46*a*) são realmente grandes e muito vistosas e apresentam muitas affinidades systematicas com as dos *Pelargonios*, geralmente conhecidos — mas erroneamente — pelo nome de *Geranios*. As 5 sepalas e 5 petalas formam um grande capuchão obliquamente inclinado, abrigando 8 estames e 3 pistillos. A flôr é typicamente zygomorpha, o que

quer dizer que existe um unico plano de symetria, que permitte a divisão da flôr em duas partes, que se completam no espelho. Cada petala se compõe de uma lamina larga formando uma especie de estandarte e de uma unha bem estreita e comprida, que seria incapaz de sustentar a lamina se não houvesse em sua base sepalas mais largas e cognatas, alternando com as petalas e formando um verdadeiro calice de protecção, que confere ás primeiras a firmeza necessaria. Graças a esta disposição das sepalas e por serem as unhas das duas petalas superiores mais curtas e mais largas do que as outras; graças ás franjas formadas na orla das laminas das 3 petalas inferiores, nos lugares onde restringem a sua largura para terminar na propria unha, justamente onde ha maior afastamento e, pois, maior espaço entre as petalas; graças a estas simples disposições fica completamente interdicta a passagem aos visitantes indesejaveis, que poderiam entrar no celleiro de nectar sem tocar nas antheras ou no estigma. Este celleiro, porém, é formado por uma das sepalas superiores e tem o aspecto de um grande esporão. Os visitantes desejaveis são attrahidos pelo colorido amarello-avermelhado das flores, existindo tambem, entretanto, flores purpureas, roseas, amarellas, crêmes e esbranquiçadas, mas isso só nas formas cultivadas.

As flôres são protandricas, amadurecendo as antheras antes dos estigmas; seguem-se, desde a anthese, phenomenos cada qual mais interessante. Todos os estames são curvados para cima no momento do desabrochamento da flôr; nos dias que se seguem, cada um se colloca numa ordem bem determinada, exactamente na entrada que conduz ao esporão, de modo que os visitantes, necessariamente, têm contacto com o pollen que cobre a anthera, verdadeiro «plantão do dia». Por estes movimentos successivos por parte dos filamentos das antheras, é augmentada a possibilidade da pollinisação da flôr. Comprehende-se melhor esta interessante disposição floral, quando se toma em consideração o facto de serem numerosas as neblinas no «habitat» natural desta planta e que estas condições climatologicas são coisas completamente antagonicas ao vôo das borboletas, zangões e abelhas; e, se as plantas muitas vezes se encontram banhadas em luz e calor, ellas soffrem tambem a influencia dos dias inclementes, e estas é que exigem a adaptação do organismo vegetal e lhe imprimem o seu cunho individual. Cada augmento de prazo eleva tambem a probabilidade de fecundação.

Logo depois de se ter desprendido o pollen da ultima anthera, abaixam-se as 3 petalas inferiores, até então um pouco curvadas para cima, augmentando assim o diametro da campainha corollar. As mesmas flôres apparecem agora bem maiores e, por isso, mais vistosas, attrahindo melhor as ageis borboletas, verdadeiros ciganos no reino dos insectos e que, inconstantes como são, tomam ali e acolá o nectar, não por necessidade, mas por mero capricho, visto que não precisam delle para a sua breve existencia. Dando preferencia ás flores mais viçosas, tocam inevitavelmente, em sua visita, nos estigmas, antes muito mais curtos e que, com os 3 estigmas ainda fechados, tomam exactamente a mesma posição que antes delle occuparam successivamente as antheras. E' o estilete que executa a curva para cima e colloca os estigmas agora extendidos na entrada do esporão nectarifero. Quando a borboleta vem de flores mais novas, traz comsigo o pollen fecundante que tem interessante forma prismatica-triangular e o descarrega nos estigmas glutinosos. E' verdade que a entrada no celleiro

é mais larga nas flores adultas do que nas mais novas, pelo simples facto de se terem abaixado as petalas inferiores, para dar passagem aos estigmas: mas não é menos verdade que as antheras, agora vazias, e os filetes, novamente voltados á sua posição anterior, obstruem completamente qualquer passagem lateral, que permittiria a emissão do estigma

Quanto á objecção, bem comprehensivel, de que um esporão tão grande e desprotegido constitue antes um perigo do que uma vantagem para a flôr, devemos lembrar-nos de que cada planta está em harmonia com o seu ambiente natural. E ahi não ha insectos que por mau costume perfurem o esporão — o que sempre pode acontecer por acaso — não sugando, mas roubando o nectar clandestinamente, sem proveito para a flôr. E', alias, preciso mencionar que as flores das «capuchinhas» cultivadas são frequentemente visitadas pelos beija-flores, que se aproximam sempre de frente e nunca lateralmente, introduzindo seu longo bico e a propria cabeça bem no fundo do capuchão. E' digno de menção tambem o grande canal que percorre todo o pistillo até o ovario; póde ser visto a olho nú e serve provavelmente, de passagem ao tubo pollinico que desce até ao ovulo, onde se dá — e sómente então — a verdadeira fecundação.

O fructo (fig. 46 a) é uma baga verde e tripartida, contendo oleo sinapico que afasta qualquer animal que porventura tentasse experimental-o. O homem se utilisa, entretanto, dos fructos verdes em substituição ás alcaparras, comendo mesmo as lindas flores, em forma de salada. O fructo desenvolve-se do ovario trilobado e tricellular, partindo-se no amadurecimento em tres carpellos indehiscentes, que constituem as sementes do commercio. Cahindo na terra a parte carnosa do fructo, se secca e forma um envolucro suberoso que protege a semente contra a entrada prematura da humidade; mas este manto contribue tambem para a disseminação da planta. Basta percorrer o jardim após uma chuvarada para encontrar fileiras inteiras de sementes bem longe da planta-mãe, parcialmente enterradas pelos detritos arrastados pelas aguas. Basta olhar durante a descida das aguas pluviaes para verificar como os fructos estão fluctuando, graças ao seu envolucro suberoso e seu formato roliço. E isso exactamente se dá, mas em escala muito maior, no seu «habitat», nas margens dos riachos das «Puñas».

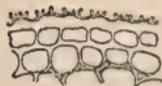
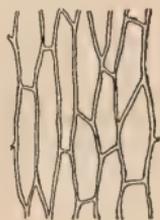
Os phenomenos ligados á propria germinação não são menos interessantes do que os descriptos até agora. Não existe endosperma: mas as reservas amylaceas e proteicas estão accumuladas no proprio embryão e nas duas folhas cotyledoneas, que são ainda providas de alguma quantidade de chlorophylla, podendo deste modo contribuir para certos processos physiologicos, visto que a luz não falta nas camadas superficiaes em que as sementes estão enterradas e que passa com facilidade por tegumentos, taes como as que o fructo da «capuchinha» possue. Seria, pois, logico que taes cotyledones transpuzessem a leve crôsta de terra que as cobre e ostentassem seus orgãos verdes aos raios luminosos do sol. Elles ficam, porém, presos dentro do tegumento, o que protege a jovem planta contra qualquer nefasta eventualidade, por ser facil a substituição do broto terminal, que sahirá de entre os peciolos cotyledones, caso o mesmo venha a perecer. O valor realmente extraordinario de tão simples disposição assume grande realce quando se compara a sua germinação com a da «abobora», da «melancia», do «pepino» e de muitas outras

Cucurbitaceas, cujas plantinhas elevam seus cotyledones acima da terra e morrem irremediavelmente quando se damnifica o broto terminal.

Existem tambem «chagas» brasileiras e dentre ellas se destaca a «chaga miuda» *(Tropaeolum pentaphyllum).* Esta especie possue raizes tuberosas e carnosas acastanhadas e da grossura de uma laranja, sendo comestiveis. As folhas são quinque ou septenfidas, á maneira das folhas das nossas «paineiras» e um pouco pilosas na face dorsal (inferior). Os seus peciolos são muito compridos, formando na sua parte inferior verdadeiros laços ou ganchos que fixam esta planta trepadeira e perenne nas hastes que lhes servem de sustento. A parte vistosa das flores solitarias insertas em posição obliqua sobre pedunculos

48. *Tropaeolum pentaphyllum*

Flor em estado masculino um pouco augmentada (conf. Wettstein)

Corte longitudinal da flor, em tamanho e posição natural. A flor se encontra no estado feminino. As antheras são desprovidas de pollen e os filamentos curvaram-se para baixo, emquanto o estilete com o estigma maduro occupa o lugar previamente mantido pelas antheras. A flor secreta nectar em grande abundancia: mas falta qualquer dispositivo que permitta o pouso dos visitantes.

Exoderma da zona apical do esporão nectarifero, vista de cima e cortada radicalmente. Não existe dispositivo algum que favoreça a capillaridade

Endoderma da mesma zona, cuja cuticula suberosa apresenta numerosas pregas finissimas constituindo outros tantos canaes altamente hygroscopicos e d'um grande poder de capillaridade (conf. O. Porsch)

muito compridos, é constituida pelas sepalas escarlates e soldadas, que formam um esporão de cerca de 3 mm. de comprimento e a corolla em forma de um dedo de luva (fig. 48). Os pequenos lobulos do calice são livres, exteriormente verdes, interiormente salpicados de amarello. As petalas vermelhas, em numero de duas, mui raras vezes quatro, são ainda menores e ovaes, formando apenas um contraste colorido com o verde dos lobulos das sepalas. Emquanto as flores das «chagas grandifloras» tendem a preparar um lugar commodo e espaçoso onde os insectos possam pousar, as flores mais pequenas da «chaga miuda» removem tudo o que se assemelhe a uma tal disposição.

Aqui não encontramos nada que possa impedir de qualquer forma o vôo dos beija-flores, que são os seus pollinisadores naturaes.

O colorido vermelho-verde-amarello (côres de papagaio), a posição da flôr suspensa, os seus pedunculos muito compridos e igualmente vermelhos, nascendo na axilla das folhas, são tantos outros caracteristicos das flores ornithophilas.

A epiderme interior da parte superior do esporão é revestida de uma cuticula extremamente fina e suberosa, innumeras vezes dobrada (fig. 48) e altamente hygroscopica, garantindo assim uma notavel capillaridade e, ao mesmo tempo, a adhesão do nectar, ao passo que é completamente lisa a epiderme exterior da mesma parte do esporão (fig. 48). Trata-se, pois, de uma disposição estructural muito particular, que remove o nectar do lugar da sua secreção, facilitando assim a producção ininterrupta deste, que sobe até onde póde ser facilmente alcançado pelos beija-flores. Graças ás mesmas disposições, mantem-se adherente á epiderme, com tanta força que não póde cahir nem mesmo da corolla pendente e bastante inclinada. A figura 48 mostra os estames com as antheras despidas do seu pollen, já curvadas para traz, ao passo que o estilete extendido horizontalmente se collocou na mesma posição anteriormente occupada pelas antheras, formando uma especie de pincel que toca os beija-flores na cabeça e mórmente no collo. Tambem aqui existe protandria absoluta e o pollen das flores mais novas fica depositado nos estigmas das flôres mais velhas.

Outra especie indigena é o *Tropaeolum brasiliense*, cognominado pelo povo de «chagas verdes» ou «cinco chagas», habitando as capoeiras desde Minas Geraes até o Rio Grande do Sul. Esta especie, muito ramificada, que não é uma planta trepadeira, é completamente desprovida de gavinhas e de ganchos. As folhas longas e pecioladas são reniformes, quinquelobadas, verde-azuladas e altamente decorativas. As flôres amarello-pallidas salpicadas de vermelho são relativamente pequenas. As duas petalas superiores são as maiores e obtusolobadas, emquanto que as petalas inferiores são franjadas. O esporão é do mesmo comprimento que a propria corolla e de colorido amarello claro. Tambem esta especie é ornithophila e suas flores mostram igualmente as côres do papagaio. E' pena que seja tão pouco cultivada, sendo como é tão decorativa.

Mais frequentemente cultivado é o *Tropaeolum Lobbianum*, com folhas em forma de escudo e flores laranja-avermelhadas, dotadas de um esporão comprido e com petalas caprichosamente dilaceradas e franjadas.

O *Tropaeolum tuberosum* do Perú produz tuberculos comestiveis. Seria, entretanto, obra meritoria plantar e estudar antes de tudo as especies brasileiras, fazendo observações «in vivo» no seu «habitat» natural, no proprio Brasil, nos nossos jardins tão pobres de flôres brasileiras, que fazem as delicias das estufas da Europa e outros paizes menos favorecidos pelas amenidades do clima.

A «laranjeira» *(Citrus Aurantium)*

Familia das *Rutaceas*

A «laranjeira», cujo nome scientifico é *Citrus Aurantium var. sinensis,* é originaria do sul da Asia. E' uma arvore fructifera, cujo tronco alcança uma altura de mais ou menos 5 metros.

Nas culturas devem ser preferidas, entretanto, as arvores de troncos baixos obtidos pelo enxertio em altura relativamente baixa, o que facilita os trabalhos culturaes e a colheita.

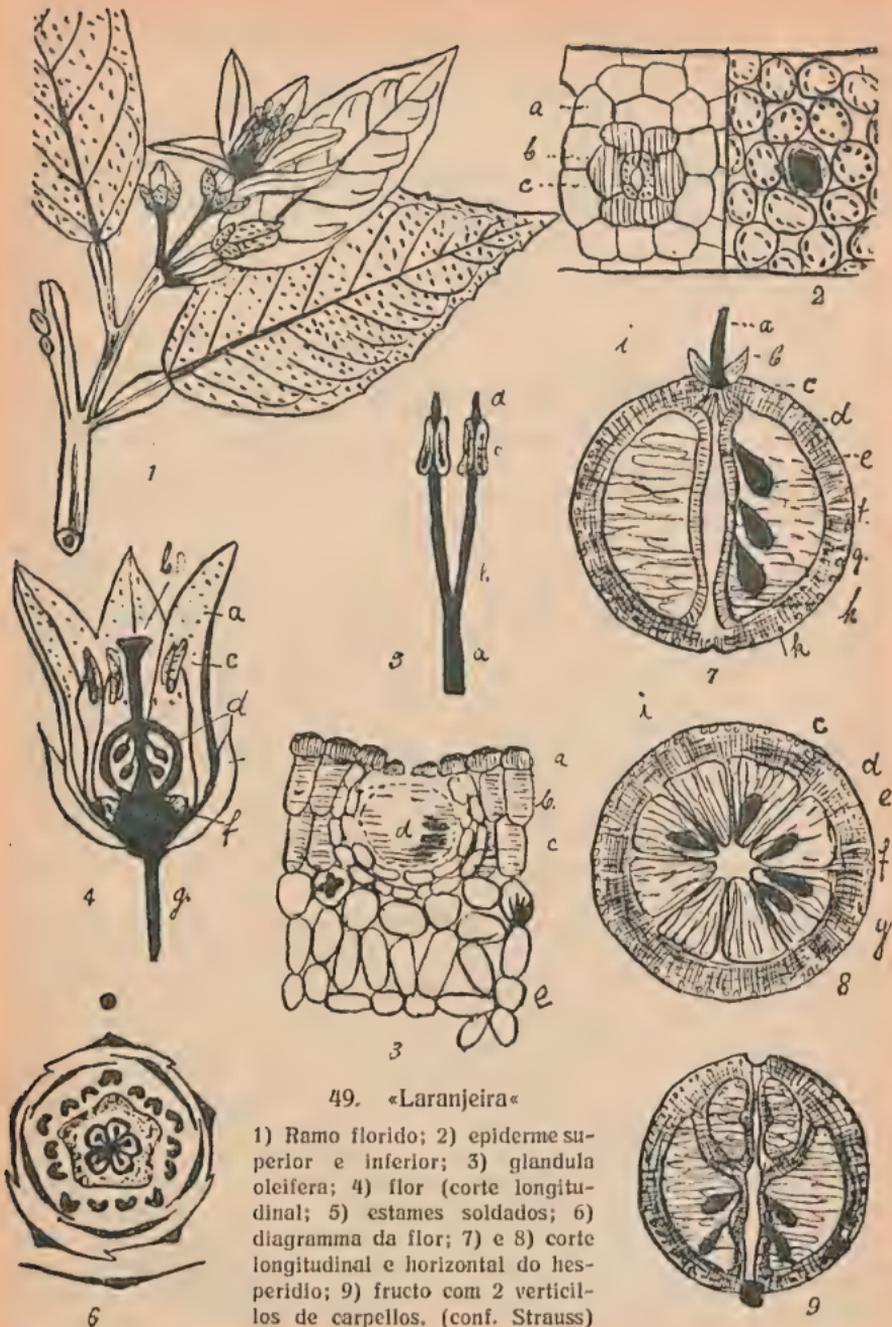
Existem numerosas variedades de laranjas que se distinguem pelo seu formato e tamanho, doçura ou acidez, riqueza em succo, aroma, espessura da casca, numero maior ou menor de sementes ou completa ausencia dellas, época da maturação, bem como pela fertilidade e a resistencia ás molestias cryptogamicas e insectos nocivos. Todos esses caracteristicos se tornam sempre mais ou menos alterados pelo cruzamento reciproco, sendo essa a razão porque enxerta-se nas plantas novas originarias de sementes em momento dado uma gemma (borbulha) tirada d'uma bôa variedade (ver: «roseira» á pag. 78).

Entre as especies citricolas que se prestam para «cavallo», salienta-se a «laranja azeda», que se contenta com qualquer solo não demasiadamente humido e permeavel. O solo deve ser lavrado com cuidado, convenientemente adubado e as arvores sufficientemente afastadas uma das outras (8 10 m.), de modo que a luz solar, o ar, o calor, banhem livremente a «copa» das «laranjeiras» e que as aguas pluviaes alcancem o solo em toda a extensão. Assim evita-se que o ar fique confinado o que tanto favorece o desenvolvimento das molestias cryptogamicas e permitte aos insectos damninhos esconderem-se no meio das hastes e ramos intrincados.

O tronco é revestido de uma casca rugosa (fig. 49, n.º 2) e termina numa larga copa, mais ou menos arredondada, que não precisa de uma poda regular e periodica, mas exige apenas a remoção das hastes seccas ou gravemente infestadas.

As folhas são alternas, relativamente grandes, largamente ellipticas ovaes, acuminadas para cima, coriaceas e cobertas de uma pellicula resistente e lustrosa. A face superior é verde, ao passo que a face inferior é verde-amarello ou verde-esbranquiçado. Nas folhas como nos outros orgãos, encontram-se innumeras cellulas oleiferas (fig. 49, n.º 3), cujo oleo ethereo é responsavel pelo cheiro altamente aromatico das folhas e flores. Taes cellulas secretorias encontram-se tambem nas nervuras principaes das folhas e na casca dos fructos. O oleo escapa em forma de nuvens finissimas, quando se quebram as folhas ou aperta-se a casca.

A nervura mediana é muito saliente e passa atravez do peciolo por meio de uma forte articulação. O peciolo é muito elastico e largamente alado, contribuindo estes appendices para augmentar a superficie assimiladora.

A grossura das folhas, a rigidez da pellicula, seu brilho, bem como as pequenas elevações abobadadas da superficie, são outras tantas adaptações xeromorphicas e constituem uma protecção contra uma demasiada insolação e um augmento indesejavel da temperatura interna assim como

49. «Laranjeira«

1) Ramo florido; 2) epiderme superior e inferior; 3) glandula oleifera; 4) flor (corte longitudinal; 5) estames soldados; 6) diagramma da flor; 7) e 8) corte longitudinal e horizontal do hesperidio; 9) fructo com 2 verticillos de carpellos. (conf. Strauss)

protegem as folhas contra as lesões mechanicas (chuvas torrenciaes, granizo e ventanias).

As gemmas nascem nas axillas dos peciolos e cada uma é protegida por um «espinho» lenhoso e muito agudo. As difficuldades para removel-os devem-se ao facto de não se tratar de «aculeos» como nas «roseiras», mas de verdadeiros espinhos, cujos feixes vasculares e lenhosos são a directa continuação dos vasos das proprias hastes e ramos.

Taes espinhos, profundamente sulcados, encontram-se tambem nos brotos novos, ainda verdes. Mas neste caso são ainda flexiveis e mais ou menos cartilaginosos. Mais tarde, entretanto, lignificam completamente.

Espinhos lignificados encontram-se tambem nas hastes velhas e no proprio tronco, e em numero tanto maior quanto mais secco fôr o solo (clima). Dahi se vê que os espinhos não são méros orgãos defensivos contra os ataques dos herbivoros, mas especialmente a reacção da arvore á falta de agua, ficando deste modo diminuido o apparelho transpiratorio (como tão bem se vê em numerosas plantas dos desertos).

As flores reunidas em pequenas cymeiras (fig. 49, n.º *1*, *4* e *6*), apparecem no começo da primavera e envolvem a arvore numa nuvem de alvissima pureza. São completamente brancas e deliciosamente perfumadas. O calice termina em 4 5 lobulos e envolve a base das 4 8 petalas, que são carnosas e ricas em cellulas oleiferas. Os estames cujo numero é de cerca de 20, são concrescentes na sua base, reunidos em diversos feixes e insertos no disco em que termina o eixo floral (fig. 49, n.º 5). A flôr da «laranjeira» é, pois, «polydelpha». O referido disco carnoso é esbranquiçado e secreta nectar em quantidade tal que a «laranjeira» se colloca entre as melhores plantas melliferas, sendo o «mel de laranja», aliás, de insuperavel qualidade. As flores são por isso muito procuradas pelas abelhas melliferas e outros insectos, bem como pelos beija-flores. As abelhas pousam nos estigmas mais ou menos globosos e descarregam ahi o pollen dourado que trouxeram comsigo, emquanto empoeiram seu ventre. O estilete é furado por tantos canaes, quantas divisões existam no ovario que é supero.

E' nos momentos que seguem á floração que tem de ser iniciado o combate aos insectos nocivos e ás molestias cryptogamicas. Isso se refere especialmente ás minusculas aranhas que atacam os fructinhos que «vingaram», causando sua queda, em quantidade desoladora, sendo tambem responsaveis pelas manchas que desfiguram totalmente a casca dos fructos já desenvolvidos, causando a sua desclassificação nos mercados. E' tambem importante irrigar, em zonas seccas, as «laranjeiras» logo depois da queda das petalas e durante o primeiro tempo do desenvolvimento dos fructos. Abster-nos-emos em absoluto de irrigar subitamente depois de uma secca prolongada. A agua e a seiva ascendente encheriam as cellulas da polpa e a pressão que exercem sobre a casca já endurecida, causaria a sua rachadura. Taes fructos se tornam não sómente imprestaveis como constituem tambem um fóco de podridão para os fructos sãos.

Perigosissima é tambem a «mosca mediterranea» *(Ceratitis capitata)*, bem como a *Anastrepha fraterculu* e affins, que depositam seus ovos nos fructinhos em formação. As suas larvas constituem os amaldiçoados «bichos de fructo». Os fructos amarellecem prematuramente e caem no chão, facilitando assim a sahida das larvas que penetram na camada superficial do solo e ahi se chrysa-

lidam. Pouco tempo depois termina o cyclo pupal. Passando para cima continuam os estragos feitos pelos seus antecessores atacando tambem numerosos outros fructos onde passam o tempo, em que não ha laranjas, de modo que a perpetuação das especies nunca é interrompida.

Os fructos cahidos devem, pois, ser destruidos, cobrindo-os com bastante cal e queimando-os ou aproveitando-os na alimentação dos animaes domesticos. Os fructos podem tambem ser collocados em caixinhas de madeiras ou de metal, providas de uma pequena abertura fechada por uma telha metallica cujas malhas meçam 1 millimetro. As larvas se desenvolvem nos fructos e alli se chrysalidam, mas com os insectos perfeitos saem tambem pequenissimos insectos que parasitavam as larvas da «mosca de fructo». Os hospedes parasitarios escapam pelas malhas finas da tela, emquanto as moscas do fructo ficam presas e podem ser destruidas por meio de agua quente.

Abster-nos-emos absolutamente de jogar os «fructos bichados» na estrumeira ou no lixo, onde as larvas encontrariam a melhor temperatura e humidade desejavel para seu desenvolvimento.

Os innumeros coccidios, aphideos e outros affins dos pulgões, bem como as molestias cryptogamicas devem ser combatidas no inverno por meio de insecticidas e pulverisações anticryptogamicas, combatendo-se estas ultimas tambem no verão, porém com soluções mais fracas.

O fructo é um «hesperideo» (fig. 49, n.º 7 a 9) redondo ou alongado composto 1.º) de um exocarpo «alaranjado» muito espesso e riquissimo em cellulas oleiferas, 2.º) de um mesocarpo esponjoso e branco, alguns septos membranosos e 3.º) de uma polpa succulenta e adocicada que envolve as sementes. O succo é conservado em enormes cellulas ou «odres» que nascem no lado interno da parede carpoidea.

As sementes são ovoides, brancas e, conforme a variedade da laranja, mais ou menos numerosas, contendo cada loja 1—2 e até 5. Existem ainda variedades sem sementes que são preferidas no mercado.

O fructo immaturo é amargo, azedo e pauperrimo em succo (protecção contra passaros e animaes fructivoros), ao passo que se torna doce e succulento com a maturação, tomando a casca um lindo colorido amarello-alaranjado (attracção aos passaros e respectivos animaes que disseminam as sementes emquanto devoram a polpa). A referida mudança do verde para o amarello dá-se, entretanto, sómente nas zonas sub-tropicaes e temperadas, emquanto o colorido verde se conserva nas zonas tropicaes mesmo nos fructos plenamente maduros o que é ligado á continua assimilação da casca verde, pelo que ficam impedidas certas reacções chimicas que originam a mudança do colorido.

O valor economico das laranjas e seus similares é extraordinario. Comem-se os fructos frescos, ou faz-se gelea, compota, laranjada etc. O vinho de laranja é excellente e, quando velho, não inferior ao vinho Madeira. Preparam-se tambem licores e vinagre. O succo fresco ou devidamente preparado é riquissimo em vitaminas. A casca fornece a essencia das laranjas, que encontra larga applicação na perfumaria.

Numerosas são as variedades cultivadas, das quaes se salienta, porém, a laranja «Bahia» ou «de umbigo», de fructos muito grandes que parecem conter no seu apice um fructo menor, lembrando de algum modo um umbigo. Este phenomeno se explica pelo facto de que um certo numero de carpellos nasce numa

região mais alta do eixo do fructo. Os «figos» das laranjas formam-se quando os carpellos se desligam durante o tempo do seu desenvolvimento.

Não raros são os casos de «polyembryonia» que tem lugar quando grupos de cellulas do nucello se desenvolvem e penetram no sacco nucellar onde se transformam em embryões sem serem fecundados. Acontece tambem que as plantinhas desenvolvidas destes embryões ficam concrescidas. E tambem não é raro que as sementes germinem já no interior do fructo, dando até origem a uma plantinha completamente desenvolvida. O seu colorido verde prova que a luz penetra pela casca até o interior do fructo, o que acontece tambem com as melancias. Anormalidades se encontram tambem quanto ao numero dos cotyledones que podem ser 3 em vez de 2!

Excellente é a laranja «Selecta do Rio», de forma espherica, exigindo porém um clima quente e muito sol, caso contrario fica pallida no lado do sol.

O *Citrus nobilis*, «mandarina» dos mercados europeus, «laranja cravo» em Pernambuco e Bahia, «tangarina» no Rio de Janeiro, «mexeriqueira» em São Paulo e «bergamoteira» no Rio Grande do Sul, é uma pequena arvore com folhas elliptico-lanceoladas e relativamente pequenas. Seus fructos cuja casca alaranjada se destaca com facilidade, têm paladar excellente.

De maturação muito tardia e formato oblongo são as laranjas «peras» e «natal», que merecem todos os favores que lhes são dispensados; a sua casca fina se desprende, porém, com certa difficuldade.

As «bigaradias» ou «laranjas amargas» são os fructos da *Citrus Aurantium var. amara*, cujas flores e folhas são muito aromaticas. Os seus fructos são arredondados e sua polpa azeda é envolvida numa casca amarga muito grossa e rugosa.

As «bergamotas» dos mercados europeus são fornecidas pela *Citrus Bergamia* e correspondem á nossa «lima da Persia». As suas pequenas flores exhalam um aroma muito suave; seus fructos são arredondados e levemente alongados, com casca lisa; desta se extrae por pressão ou destillação a «essencia de bergamota» do commercio.

A *Citrus Aurantium var. myrtifolia*, «laranja araçá» ou «mosquita», fornece fructos pequenos, apreciados pelas creanças. Os «grapefruits» dos americanos são conhecidos entre nós por «laranja melancia» e são produzidos pela *Citrus hystrix decumana*. Os fructos, que são comprimidos em cima e em baixo, alcançam o tamanho de uma cabeça. A polpa acidulosa é muito tonica e come-se com assucar. — Presta-se para sebes impenetraveis a *Citrus trifoliata* com numerosissimos espinhos muito compridos.

De maxima importancia são as especies e variedades da *Citrus medica*, originaria do Suleste do Himalaia. São arvores ou arbustos de uma certa envergadura, com folhas destituidas de appendices e flores brancas muito perfumadas lavadas de rosa na face exterior, sendo as mesmas hermaphroditas ou unisexuaes. Os fructos amarello-limão são alongados e terminam numa especie de «teta». A casca oleifera é relativamente fina, a polpa azeda e muito succulenta, refrigerante e anti-escorbutica, contendo 5—7 % de acido citrico. O seu succo serve para a preparação de refrescos e limonadas, bem como para succedaneo do vinagre e para a fabricação de essencia de limão. — O «limão gallego» é a *Citrus medica var. acida*. Seus pequenos fructos arredondados e amarello-pallidos são muito succulentos. As «cidras» provêm do *Citrus medica var. cedro;* seus fructos são enormes. A casca é muito grossa e rugosa e o endoderma branco muito desenvolvido em detrimento da propria polpa. Esta ultima e o endoderma não têm valor algum, ao passo que a casca serve para a fabricação do «Citronato».

A *Citrus medica* var. *Limon* fornece as nossas «limas de umbigo» ou de «bagre». Sua casca é pouco espessa e amarga, ao passo que a polpa é doce e muito aquosa.

Uma das *Rutaceas* mais conhecidas é a «arruda» ou *Ruta graveolens* que é originaria dos paizes mediterraneos. Esta planta herbacea é perenne e frequentemente cultivada nos jardins do mundo inteiro por causa das suas folhas fortemente aromaticas. — Madeira excellente fornecem as especies do genero *Fagara* ou *Xanthoxylum* conhecidas pelos nomes de «tembetarú», «espinho de cadela» e «mamica de porca». O *Balfourodendron Riedelianum* fornece o estimado «pau marfim»; esta madeira é d'um colorido amarello muito claro e possue um brilho sedoso distincto. Cerne de côr amarella uniforme com fibras muito longas e grossas e marchetado de ouro brilhante fornece a *Esenbeckia leiocarpa* ou «guarantã», cujo nome significa «páu ouro de Guaraná». A sua casca constitue a «Casca de angostura do Brasil», ao passo que, a verdadeira «Casca de angostura», servindo como succedaneo da quinina, é fornecida pela *Cusparia trifoliata*. Muito conhecidos e estimados como plantas medicinaes, são os *Pilocarpus pennatifolius*, *Selloanus* e *pauciflorus*. A primeira que é o legitimo «jaborandy» fornece a «pilocarpina», que é diaphoretica. Estas especies são representadas no Sul do Brasil pela *Galipea jasminiflora* ou «Tres Marias» e em outros logares pela *Galipea officinalis*.

Caracteristicos communs. As *Rutaceas* são arvores ou arbustos, raras vezes plantas perennes ou hervas annuaes. As folhas são alternas ou oppostas, inteiras ou compostas, com numerosas cellulas oleiferas e transparentes. As flores são actinomorphas, raras vezes zygomorphas com 4—5 sepalas e 4—5 petalas, os estames, geralmente em numero duplo. Entre elles e o ovario encontra-se um disco carnoso e nectarifero. O ovario compõe-se de 1—(4—5) 6 carpellos. Cada loja contem 1—2 ovulos. O fructo é uma baga ou hesperidio ou ainda uma capsula, drupa ou diachenio.

Familia das *Simarubaceas*

Reune esta familia sómente arvores (arbustos), entre as quaes muitos inteiramente xerophilas e providas de fortes «xylopodios» ou troncos subterraneos. Esta familia é rica em plantas medicinaes. Entre ellas salienta-se a *Quassia amara* («quassia» ou «pau amargoso») que é uma arvore pequena com folhas pennadas e peciolos alados e grandes flores vermelhas reunidas numa cymeira. Sua madeira branco-avermelhada serve não só para obras internas, mas tambem para a fabricação de copos, que transmittem á agua as propriedades tonicas e adstringentes como sua amargura e gosto proprio. Medicinal é igualmente a casca cinzenta e as folhas servem como succedaneo da quinina. As flores são muito decorativas e ao que se diz, toxicas para as moscas. São estomacaes varias especies de *Simarubas* taes como a *Simaruba versicolor* ou «marupá», bem como a *Simaruba ferruginea* e *S. salubris* que fornece a «Casca de calunga» (não se devendo confundir o nome de calunga com a mesma denominação de outras plantas).

Boas madeiras fornecem as *Picrasmas*, cujas flores e folhas (e a propria madeira) contêm materia corante, fornecendo uma bella tinta roxa quando é posta em contacto com o ar.

Familia das *Burseraceas*

Compõe-se esta exclusivamente de arvores e arbustos grandes com folhas alternas geralmente pennadas ou ternadas raras vezes simples, ás vezes com foliolos que simulam estipulas. Quasi todas ellas contêm substancias aromaticas

e resinosas, especialmente na casca, distinguindo-se por essa propriedade essencialmente das *Simambaceas*.

Varias especies do genero *Protium*, especialmente o *Protium guianense* e *P. Icicariba* fornecem o «Almiscar» e a «Resina elemi» utilisados nas igrejas em substituição ao «incenso» verdadeiro, sendo elle, entretanto, tambem therapeutico. A resina destas e outras *Burseraceas* sul-americanas conhecida pelo nome de «elemi» é muito empregada na fabricação de vernizes e lacres para tornal-os menos quebradiços, bem como na preparação de côres lithographicas. A «myrrha» verdadeira é fornecida pela *Commiphora abyssinica*, do Norte de Abyssinia, da Erythrea e do Sul da Arabia, emquanto o «incenso» verdadeiro é fornecido pela seiva lactosa do *Bosvellia Carteri* da Arabia do Sul.

A «Resina elemi» é tambem fornecida pela *Bursera leptophloes*, cujo fructo é comestivel quando bem maduro.

Familia das *Meliaceas*

A familia das MELIACEAS é representada no Brasil por arvores altas de folhas alternas, pennadas com foliolos de margens inteiras geralmente com cellulas secretorias. A *Meliacea* mais conhecida é de certo o «cedro rosa» *(Cedrela odorata)* que deveria ser chamado de «cedrela rosa» afim de evitar a confusão com os «cedros» da familia das *Coniferas*. Sua madeira avermelhada que se talha facilmente, é muito empregada na fabricação das caixinhas de charutos e resiste aos ataques dos cupins graças ao seu cheiro aromatico, sendo tambem empregada na fabricação de pianos.

Outras especies como *Cedrela fissilis*, *Glaziovii* e outras servem para os mesmos fins.

Com o nome «cangerana» designam-se diversas especies dos generos *Trichilia Guarea* e *Cabralea*. As sementes das *Trichilias* fornecem oleo usado na fabricação do sabão possuindo além disso propriedades medicinaes.

As *Swietenias*, especialmente a *Swietenia Mahagoni* das Antilhas, fornecem o «mahogany» ou «mogno» (accajú) que é muito escuro e superior ao «mahogany» de qualquer outra proveniencia. As sementes da *Carapa guianensis* fornecem o «oleo de andiroba», com que os indios esfregam seus corpos para afugentar os mosquitos. O tecido lenhoso contém um principio amargo que o preserva dos insectos nocivos. A casca é antifebril e vermifuga. As sementes são ricas de um oleo fixo (cerca de 35%), que é amarello-ambar quando purificado e possue um cheiro bastante particular. Este «azeite de andiroba» ou «oleo Yandy» é empregado na fabricação de sabão e applicado sobre o ferro, ao qual confere um brilho de verniz impedindo tambem a ferrugem. E' empregado na medicina caseira desobstruente; applicado em estado quente sobre as feridas evita, ao que se diz, o tetano. Immigradas são a *Aglaia odorata* e a *Melia Azedarach*. Esta ultima conhecida por «paraiso», «cinamomo» ou «jasmim de soldado» é de crescimento rapido. As grandes paniculas de pequenas flores lilaceas, valeram-lhe o nome de «lilas»; a sua madeira é muito leve e de talho facil, servindo na fabricação de caixinhas para a exportação de fructas. O cerne avermelhado toma um polimento muito bonito e é usado na fabricação de moveis.

Familia das *Malpighiaceas*

E' constituida exclusivamente de arvores e arbustos e antes de tudo, de cipós com folhas glabras ou pilosas com pellos sedosos muito caracteristicos, sendo as folhas geralmente oppostas e dotadas de estipulas peciolares com glandulas situadas

na base da folha ou no proprio peciolo. Innumeras especies são xerophilas, possuindo raizes muito engrossadas e lignificadas (xylopodios) que resistem não sómente aos effeitos da secca mas tambem ás queimas periodicas do campo. A formação dos tecidos lenhosos é muito irregular; elles desenvolvem em certos lugares «xylemo» com maxima intensidade, ao passo que sua formação fica muito atrazada em outros pontos; isso dá lugar a desenhos estrellados, graças a tecidos meristematicos secundarios, que tornam os contornos profundamente sinuosos ou dividem-n'os em zonas isoladas. As flores são geralmente hermaphroditas e reunidas em paniculas, cymas ou espigas vistosas. As petalas formam uma corolla actinomorpha ou symetrica, com as margens frequentemente denticuladas, franjadas ou dilaceradas.

A importancia desta familia reside principalmente no cunho caracteristico que, como lianas, imprimem ás nossas florestas e campos cerrados. Algumas especies do genero *Byrsonima*, os «myricis», produzem fructos comestiveis; as cascas de varias *Malpighiaceas* contêm «tannino» em fraca quantidade; de certas *Banisterias* extrae-se a preciosa «Banisterina». Muito frequentes são as *Tetrapteris*, cujos fructos possuem grandes alas lateraes que são bipartidas e têm a forma de um X. São tambem communs diversas especies do genero *Heterapteris*, cujos mericarpos têm uma unica ala dorsal, que é grande e espessa na margem inferior. Os fructos são drupas e no genero *Malpighia* geralmente samaras, aladas ou não.

Familia das *Vochysiaceas*

E' puramente americana e restricta á região tropical e subtropical. Na sua maioria são plantas arboreas, arbustivas e subarbustivas; algumas especies herbaceas são providas de xylopodios muito grossos. São caracteristics d'esta familia os tecidos leptomico-intraxylemicos bem como verdadeiras «bolsas de resinas». As flores geralmente amarellas são symetricas e obliquamente zygomorphas. As sepalas são muito desiguaes e frequentemente transformadas num esporão comprido. As petalas são em numero de 5, porém na maioria dos casos, reduzidas ao numero de 3 *(Vochysia* ou *Qualea)*. Muitas especies fornecem madeira muito estimada como por exemplo o «páu doce» *(Vochysia tucanorum)*, cuja seiva fermenta e dá uma bebida que se assemelha ao vinho; o «páu terra» *(Qualea cordata)* fornece uma materia corante.

Familia das *Polygalaceas*

As especies desta familia produzem flores que se assemelham um pouco ás das *Papilionaceas*, especialmente com as das *Kramerias;* muitas habitam os nossos campos seccos. A *Polygala aspalantha* é considerada toxica.

O «ricino» ou «mamoneiro» *(Ricinus communis)*

Familia das *Euphorbiaceas*

Pertence o «ricino» á familia das *Euphorbiaceas* composta de mais de 4.500 especies. E' uma familia multiforme que reune mesmo especies que se assemelham completamente ás *Cactaceas*, mas se distinguem d'ellas pelos seus vasos lactiferos. A origem do «ricino» é desconhecida, mas certo é que se trata de uma planta ruderal das zonas tropicaes e subtro-

picaes do mundo inteiro, que prefere os terrenos abandonados, os solos frescos, a vizinhança dos regos de agua, bem como as sebes, sendo entretanto largamente cultivada em virtude das suas sementes oleaginosas.

O «ricino» é, quando jovem, uma planta herbacea que se lignifica com a idade, tomando então o aspecto de uma arvore pequena e muito esgalhada. Suas raizes são bem desenvolvidas e descem até grandes profundidades. Suas numerosas ramificações lhe garantem a adducção da grande quantidade d'agua que a multidão das grandes folhas exige. O caule é, emquanto novo, herbaceo e solido, mas se lignifica mais tarde e torna-se ôco. A sua epiderme verde-lustrosa, azulada ou purpurea, transforma-se então numa casca pergaminhoso-suberosa, que reduz sensivelmente a transpiração. Certos vasos são tão compridos e elasticos, que se deixam retirar com a maxima facilidade, mostrando claramente sua natureza espiralada, quando se os observa sob leve augmento.

As folhas são muito grandes, digitato-lobadas ou palmadas e denticuladas. O limbo que é plano na folha adulta, apresenta-se, emquanto novo, levemente plicado e um pouco concavo na sua parte basal, que ultrapassa de muito o ponto da inserção do peciolo comprido e elastico. Duas grandes estipulas membranosas e incolores envolvem as folhas durante o

50. Glandula nectarifera da base da folha.
(augm. 30×, conf. Contr. Nat. Herb.)

periodo do seu desenvolvimento e protegem o limbo, cujos segmentos são plicados e estreitamente encostados uns aos outros. Esta disposição prefoliar permanece ainda por alguns dias depois do desabrochamento das folhas, quando os tecidos são ainda muito tenros. Nos dentes marginaes bem como nos peciolos encontram-se pequenas glandulas verde-amarelladas e lustrosas que são nectarios extrafloraes (fig. 50). O proprio tecido foliar está, naquelles momentos, abrigado dentro de uma rêde de nervuras muito salientes. Estes bem como o limbo da folha recem-desabrochado, são frequente e inteiramente matizadas de tintas purpureas ou bronzeadas e muito lustrosas. Todas estas particularidades visam a protecção da chlorophylla contra a intensidade dos raios solares e da transpiração, especialmente dos tecidos ainda novos. As referidas glandulas são méros «nectarios extrafloraes» (ver tambem o «algodoeiro», o «maracujá», a «nogueira de Iguapé» etc.) formando uma taça chata e verde, cuja parte concava é matizada de vermelho. As cellulas secretorias que emmolduram a concavidade formam uma unica camada e lembram as cellulas pallisadas

51. Ricino; ramo florido e com fructa em formação.

do tecido foliar. Este camada é abrigada pela cuticula commum e deixa passar o liquido assucarado pelas estreitas fendas que n'ella se encontram. Admitte-se que estas glandulas secretorias têm por fim attrahir certas formigas e vespas que, bem inconscientemente, se encarregam da defesa da planta contra as lagartas que devorariam sua folhagem. Seja como fôr, o certo é que taes insectos visitam estas glandulas que aliás, são incomparavelmente mais numerosas nas plantas novas e ainda tenras, do que nas plantas adultas. Quanto ao «algodoeiro», ellas estão presentes em certos individuos, ao passo que faltam em outros.

Os segmentos foliares permanecem ainda meio-plicados por algum tempo depois do seu desabrochamento e formam um funil mais ou menos aberto. Mais tarde, porém, elles se extendem e o limbo todo se dispõe n'um plano horizontal. O brilho de verniz se perde e cede lugar a um colorido verde escuro Existem, entretanto, variedades em que o colorido bronzeado ou purpureo ennegrecido perdura, conferindo a estas plantas um grande valor decorativo. E' preciso salientar que a folhagem do «ricino» constitue optima forragem que favorece a secreção lactea. Elevações bulhosas no limbo, substituem as adaptações desapparecidas e contribuem tambem para uma repartição igual e o rapido escoamento das aguas pluviaes; neste mister são auxiliadas pela pellicula cerosa da epiderme. E' tambem nas folhas adultas que se verificam as já mencionadas glandulas, especialmente na zona da inserção do peciolo no limbo. Taes glandulas se encontram tambem no caule e nas hastes, bem como na região floral.

As flores são monoicas e formam grandes cachos erectos (fig. 51). As flores masculinas occupam a região basal, emquanto as flores femininas occupam a de cima.

Os botões das flores masculinas são arredondados e terminam num apice ponteagudo, distribuindo-se em grupos e glomerulas, sobre a respectiva zona do eixo floral que é azulado-pruinoso e sulcado. No momento do desabrochamento abaixam-se as cinco sepalas que são lanceoladas e extendem-se num plano horizontal. Do seu centro elevam-se numerosos estames brancos que se ramificam, como se fossem arvores minusculas. Cada ramificação sustenta uma anthera monotheca e amarella e uma unica flor masculina conta mais de mil antheras. Graças a este elevado numero de estames e sua reunião em densos feixes, bem como pelo ulterior crescimento dos pedicellos floraes que eleva as flores acima do conjuncto dos botões ainda fechados, estas se tornam muito vistosas para os insectos. Para o mesmo effeito contribue, tambem, o colorido amarello das antheras, que se distingue nitidamente do colorido vermelho das flores femininas. O desabrochamento successivo das flores augmenta a epoca da floração e, ao mesmo tempo, a possibilidade da pollinisação. Flores abertas se encontram, aliás, em qualquer momento do anno.

Os botões das flores femininas que occupam a zona superior da inflorescencia onde formam densos verticillos, são alongados e muito ponteagudos. As flores são sempre reunidas em numero de tres. O botão central está já muito desenvolvido, quando os botões lateraes estão ainda bastante atrazados. O botão central desabrocha sempre primeiro e o ovario desta flor está já muito engrossado, quando os dois outros botões estão ainda brevipedunculados. Nas flores femininas salienta-se o grande

ovario ovoide de aspecto espinhoso que é, ás vezes, azulado e coroado pelos tres estigmas papillosos. Estes são verdes-amarellos e erectos quando saem do perigonio mais tarde; porém, tornam-se roseos ou carmineos e curvam-se para traz. As flores femininas são dotadas de sepalas e bracteas tripartidas que as envolvem do lado opposto ao eixo floral. Cada grupo de tres flores femininas é ainda envolvido em uma bractea maior, que secca com o tempo.

A pollinisação é effectuada por insectos, que descem facilmente quer ao conjuncto das antheras, quer aos ovarios. O intenso crescimento dos pedicellos contribue muito para a bôa realisação da pollinisação. Como no limbo e no peciolo das folhas, existem tambem na região floral numerosas glandulas que se localisam especialmente na base dos estames.

O fructo é uma capsula espinhosa, trilocular, inicialmente verde azulado-pruinoso, mas pardacenta quando secca, abrindo-se, então com um crepitar distincto e desprendendo-se em seus carpellos ou «coccas», sendo as sementes lançadas para longe.

Cada loja contem uma unica semente que lembra algo o aspecto de um carrapato; é por isso que o «ricino» é tambem conhecido pelo nome de «carrapateiro». No apice encontra-se um «arillo» ou carunculo carnoso que é avidamente procurado por certas formigas que recolhem as sementes e contribuem desta forma para a disseminação do «mamoneiro». A casca da semente é marmoreada e o endosperma rico em oleo fortemente purgativo, que encontra, porém, uso largo na lubrificação das machinas de precisão e dos motores, especialmente das peças de aviação, por se solidificar sómente com temperaturas muito baixas. O teor total em oleo perfaz 50% da massa inteira e serve tambem na saponaria. Pela addição de oleo sulfurico toma este oleo um lindo colorido avermelhado, sendo por isso largamente utilisado na industria dos couros. As «tortas» ou refugos da prensagem constituem um adubo rico em azoto.

E' preciso colher as infructescencias quando as primeiras capsulas estão prestes a abrir-se; deixando-as no pé, perder-se-á uma grande quantidade d'ellas pela explosão das coccas.

As *Heveas*

Arvores altas de folhas trifoliolados (fig. 52), longipecioladas e de inflorescencias paniculadas são as *Heveas* ou «seringueiras». As flores são apetalas e os estames concrescidos. Os vasos lactiferos são articulados, mas tornam-se continuos graças á dissolução das respectivas membranas divisorias.

As *Heveas* vegetam principalmente no Amazonas, no Pará e nas Guyanas avançando, porém, para o Sul até á cabeceira do Rio Paraguay, no Matto Grosso, e para os Estados limitrophes, fóra do Brasil. A especie mais notavel é a *Hevea brasiliensis*, de que existem diversas variedades. A mais preciosa é a *Hevea brasiliensis var. janeirensis*, sendo esta a forma typica, aliás cultivada em Ceylão, na India, em Java, nas Guyanas e em certos paizes sul-americanos. A segunda em importancia é a *Hevea discolor*, do Alto Rio Negro, cuja borracha é em geral adulterada pela addição da seiva de certas lianas, de que se servem os indigenas para accelerar a coagulação do «latex». Outras *Heveas* exploradas são a *Hevea Benthamiana*, do Rio Auapés; a *Hevea Duckei*, do baixo Japurá;

52. *Hevea brasiliensis*

Ramo florido

Fructo da *Hevea*

a *Hevea rigidifolia* do Rio Negro e Rio Auapés; a «seringueira barriguda» ou «tambaqui» *(Hevea microphylla)* do baixo Rio Negro; a «seringarana» *(Hevea guianensis)*, do Amazonas e das Guyanas, e a «seringueira itaúba» *(Hevea collina)*, da Serra dos Paratins etc.

Os melhores typos da borracha amazonica são conhecidos nos mercados mundiaes, pela denominação de «Pará extra fino», devendo-se salientar que os nossos typos bons superam em qualidade os de qualquer outra proveniencia, mesmo das mais afamadas plantações estrangeiras. O «latex da Hevea» é frequentemente misturado com o «latex» de outras plantas, taes como a *Micandra siphonoides* e *M. heterophylla*, que lhe confere qualidades inferiores.

A colheita do «latex» se faz em qualquer época do anno, mas de preferencia na época da secca, quando os «seringaes» periodicamente inundados pelas enchentes são accessiveis. Para a obtenção do «latex» procede-se á sangria das respectivas arvores, entalhando, por meio de uma machadinha, ranhuras de 6—8 centimetros de comprimento, a que se dá uma direcção obliqua e que se encontram na sua base, para formar um «V». Assim procede-se pelo tronco inteiro, deixando entre cada dois «V» um espaço de 10 cms. A respectiva serie annelar de incisões, chama-se uma «carga». Cada dia a arvore recebe uma carga de incisões, a começar de tão alto quanto o braço possa alcançar. As cargas correspondentes dos dias seguintes devem ser feitas de 15—20 cms. mais abaixo, e assim se continua, até chegar ao solo. Esta serie de «cargas» chama-se uma «arreiação». Passados 30—40 dias,

53. Sangria do tronco (vêem-se as tigellinhas), como é praticada nos seringaes naturaes da Amazonia.

A sangria, como é praticada nas culturas da Malaya

recomeça-se a mesma pratica nos intervallos deixados pelas «cargas» precedentes, o que se pode repetir duas ou tres vezes durante a colheita do anno ou sejam quatro «arrelações» por safra.

O trabalho diario começa bem cedo, pela madrugada (fig. 53 e 54). O «latex» se accumula na juncção das pernas do «V», e corre para uma «canequinha» ou «tigellinha» capaz de conter mais ou menos 40 grammas de «latex». Fixam-se estes recipientes por um beiço revirado na casca da arvore logo abaixo da ponta de juncção das pernas do «V» ou fixam-se-os ahi por meio de um pouco de barro amassado ou de um prego.

As «tigellinhas» se enchem dentro de duas horas, sendo o seu conteudo despejado num «balde» de folha de zinco. O leite é recolhido até ás onze horas da manhã e transportado immediatamente para o lugar da defumação (fig. 54). Passa-se, então, o «latex», por uma peneira; ascende-se numa cova rasa uma pequena fogueira, applicando-se sobre ella o «defumador», uma especie de funil de barro, de bocca para baixo, tendo 0,30 m de diametro na abertura superior. Este defumador que serve assim de chaminé á fogueira, tem na borda da bocca mais larga e ao nivel do chão, um recorte para ventilação.

O trabalhador se senta, então, no lado da chaminé e toma uma «taniboca» (palmatoria de madeira de cabo longo e palma chata, de 0,15—0,20). Com uma

«cuia» feita do fructo da «abobora», «porongo», «cabaça» ou «cuieté», retira elle uma certa quantidade de leite que está na bacia e derrama-a sobre a «taniboca», virando-a para que fique bem revestida do leite. Depois expõe a pá assim revestida de latex, á fumaça que sae do defumador, virando-a diversas vezes até o leite coagular. A fina pellicula adherente á pá, constitue a «borracha». Deste modo se continua, até que se tenha formado um «pão» constituido de innumeros camadas concentricas, pesando de dois a quatro kilos, para o que são precisos geralmente 4—14 litros de leite de *Hevea* ou 8—28 litros de «maniçoba», podendo um homem defumar em uma e meia hora oito litros de «latex». Este trabalho começa geralmente ás duas ou tres horas da tarde e deve terminar ás seis e meia da tarde.

A producção e exportação da borracha importou em:

	PRODUCÇÃO		EXPORTAÇÃO	
Annos	*Toneladas*	*Valor em mil réis*	*Toneladas*	*Valor em mil réis*
1922	24.851	77.553:000$000	18.855	48.759:842$000
1923	19.568	38.704:000$000	17.995	81.177:143$000
1924	21.000	63.000:000$000	21.567	79.212:474$000
1925	25.000	87.500:000$000	23.536	191.803:317$000
1926	29.350	92.225:000$000	23.253	114.786:801$000
1927	22.410	67.690:000$000	26.162	115.008:123$000
1928	27.876	69.690:000$000	18.856	58.998:858$000
1929	19.870	61.114:039$000	19.861	61.114:039$000
1930	17.663	18.429:000$000	14.138	33.548:000$000
1931	17.294	19.023:400$000	12.657	25.433:000$000

ORIGEM DA PRODUCÇÃO, EM TONELADAS:

	1927/1928	*1928/1929*	*1929/1930*	*1930/1931*
Amazonas	17.276	10.400	9.860	13.622
Pará	3.400	2.570	3.500	3.498
Rio Grande do Norte	—	—	—	151
Matto Grosso	—	1.200	3	23
Acre	7.200	5.700	4.300	—
	27.876	19.870	17.663	17.294

Estes algarismos falam uma linguagem eloquente e demonstram claramente a enorme depressão de que se ressente o mercado cautchuctifero do Brasil; os mesmos tornam-se ainda mais lapidares, quando se leva em conta a crise agudissima do mercado mundial, originaria das culturas existentes em Ceylão, Java e paizes limitrophes, que importam em mais de 800.000 hectares, contendo cada hectare 250—300 «seringueiras».

Originam-se todas ellas das sementes que o inglez Wikham exportou em 1876, clandestinamente, e para o maximo infortunio do Brasil, transportando-as ao Jardim Botanico de Kew, perto de Londres de onde passaram, ainda no mesmo anno, para a Asia. Os referidos algarismos se tornarão ainda mais significativos si se considerar que, annos atraz, a producção brasileira perfez cerca de 45.000 das 65.000 toneladas da producção mundial.

A «borracha» encontra seu emprego em multiplas industrias, especialmente nas que dizem respeito ao automobilismo ou na fabricação do ebonite, que é altamente estimado pela sua dureza. O seu uso multiplicou-se desde a descoberta

54. 1) Em caminho para o seringal; 2) Preparação do latex; 3) Defumação do latex; 4) Exame dos pães de borracha.

da vulcanisação da materia prima pela addição de composições sulfurosas que modificam suas qualidades de modo tal, que o producto final se torna insensivel ás temperaturas muito baixas ou altas demais, ou contra as reacções chimicas. Ultimamente ensaiou-se, emfim, com grande proveito, a utilisação do cautchuc para calçamento das ruas e praças publicas, ficando o barulho costumeiro, causado pelos vehiculos, enormemente abrandado.

As sementes (fig. 52) que perdem seu poder germinativo bem depressa, contêm 40% de um oleo secco, proprio para a fabricação de sabão e outros subproductos. As «tortas», que remanescem depois da prensagem, são ricas em proteina, gorduras e amylo, apresentando quasi a mesma composição que as sementes de linhaça; ellas constituem um excellente adubo azotado, podendo igualmente servir na alimentação dos animaes domesticos, observadas as devidas precauções.

Uma outra especie de cautchuc fornecem certas *Micandras*, especialmente a *Micandra siphonoides* que é uma alta arvore da Amazonia, cujo latex é frequentemente addicionado ao leite da *Hevea*. Em estado puro fornece a «seringa Arára», do mercado mundial.

Entre as melhores plantas oleiferas conta-se o «tungue» *(Aleurites Fordii)*, da Asia, e a «nogueira de Iguapé» *(Aleurites moluccana)* do nosso littoral, que fornece até 60% de um oleo utilisado para fins de lubrificação e illuminação, bem como para combater as dôres rheumaticas.

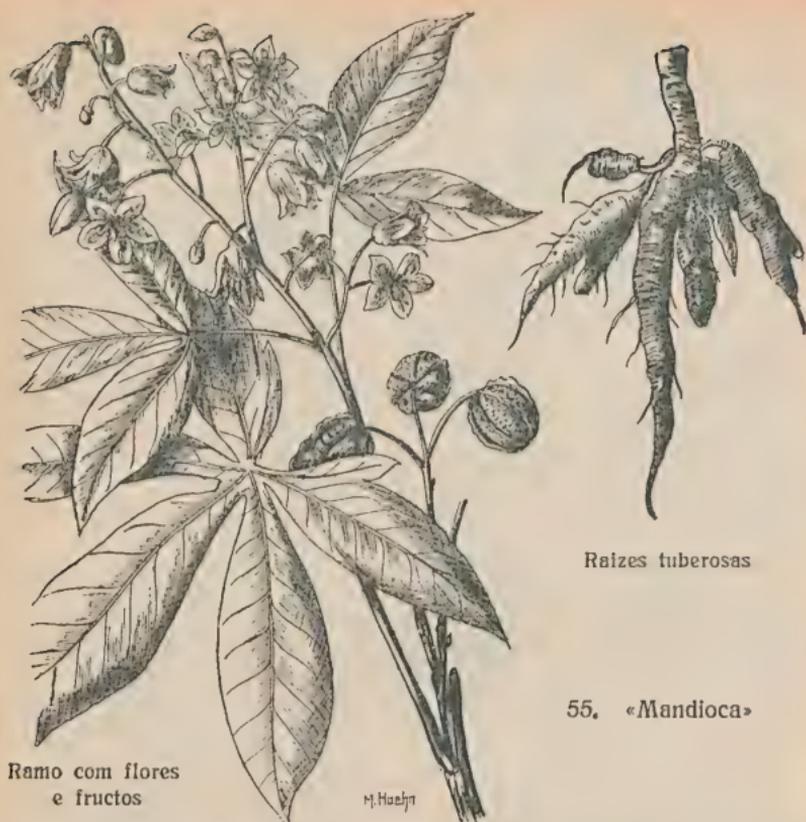
Muito oleaginosas são tambem as sementes do nosso «pinhão do Paraguay» ou «purgueira» *(Jatropha Curcas)*. O seu oleo é altamente purgativo. O mesmo se pode dizer das sementes da nossa «anda-assú» *(Joannesia princeps)*, arvore de grande desenvolvimento, de folhas palmadas e fructos bicapsulares geralmente com duas amendoas redondas. Tirada a casca e a camada gordurosa que envolve as sementes, tornam-se estas um poderoso tonico, quando usado em pequena quantidade; si não, são drasticamente purgativas e venenosas.

A «mandioca brava», *Manihot utilissima* e a «mandioca mansa», *Manihot palmata var. Aipi*

As duas especies se contam entre as mais importantes plantas cultivadas, graças ás suas raizes extremamente ricas em amylo.

A falta de especies silvestres, no velho mundo, permitte a conclusão de que a «mandioca» é de origem sul-americana e principalmente brasileira, visto existirem no Brasil numerosas especies não sómente cultivadas, mas tambem silvestres. As raizes das especies silvestres são ramificadas, descem a grandes profundidades, emquanto são mais curtas, mas tambem muito mais grossas, nas especies cultivadas. A riqueza das variedades em amylo varia bastante com as variedades.

A «mandioca brava» *(Manihot utilissima)* é uma planta arbustiva de 1½ até 3 metros de altura com folhas alternas, 3—7 lobadas, longipecioladas, verde-azuladas em cima e verde-pallidas em baixo. As flores formam thyrsos terminaes e são monoicas, encontrando-se as flores masculinas e femininas misturadas na mesma inflorescencia.

As flores femininas são longipedunculadas e dotadas de um perianthio campanulado e quinquelobado, verde esbranquiçado, amarello ou avermelhado, que caem 3—4 dias depois do seu desabrochamento. As antheras em numero de 10, formando

Ramo com flores e fructos

Raizes tuberosas

55. «Mandioca»

dois verticillos, são insertas sobre os lobulos de um disco central e alaranjado, que representa o ovario ausente, sendo os estames da «mandioca brava» mais curtos que os da «mandioca mansa». As flores femininas têm os seus pedicellos mais compridos. O perianthio é maior e dividido até a base, cahindo 4—5 dias depois da anthese. No grosso disco hypogineo estão insertos 10 estaminodios pequenos que são estames atrophiados. O ovario é supero, trilocular e coroado do estigma trilobado e esbranquiçado. Cada loja contem um só ovulo. O fructo é uma capsula de 5 valvulas.

O fructo da «mandioca brava» é mais ou menos alado, emquanto o da «mandioca mansa» é desprovido de azas. As sementes são pequenas, ellipticas e munidas de um arillo.

As raizes são fusiformes, attingindo geralmente o comprimento de 30—45 centimetros. A parte exterior da raiz consiste em uma epiderme muito forte, escura ou clara, frequentemente dotada de lenticellos que estão a serviço da respiração, situados perpendicularmente na direcção do eixo da raiz (fig. 55). Abaixo desta epiderme vem a casca primaria formada por numerosas camadas de cellulas amyliferas. Segue-se-lhe o «phloema» com varios anneis concentricos de vasos lactiferos que concrescem entre si tangencial mas nunca radicalmente. A seiva lactosa contem

uma glycoside que forma o acido cyanhydrico quando chega em contacto com certo fermento, podendo causar, dentro de poucos minutos, a morte de seres mais sensiveis, que se tenham alimentado com raizes frescas. Esta toxidez desapparece com o aquecimento ou lavagens repetidas. O amago é constituido por uma massa esbranquiçada, da natureza de um tecido parenchymatoso que é riquissimo em amido e tem funcção de um orgão em que a planta armazena as materias de reserva, de que dispõe na brotação da primavera. Isso explica porque as raizes se tornam, então, aquosas e improprias para o consumo. Esta parte central corresponde ao xylema de outras plantas. Sua lignificação é muito fraca e as respectivas series de cellulas irradiam do centro para a peripheria.

Muito menos rica no referido alcaloide toxico, porém não completamente destituida, é a «mandioca mansa» ou «mandioca doce» *(Manihot palmata var. Aipi)*, que póde ser consumido pelo gado em estado crú, mas se estraga com um armazenamento de poucos dias. Inoffensivas são as folhas frescas que podem ser impunemente dadas ao gado.

As raizes da «mandioca mansa» ou «doce», excedem em valor alimenticio ao da propria «batatinha» *(Solanum tuberosum)*. Em virtude do teôr amylaceo das melhores «mandiocas mansas» ser pouco ou em nada inferior ao das «mandiocas bravas», que importa em cerca de 36,65%, convem dar preferencia ás variedades mansas mesmo para evitar a eventualidade de um envenenamento grave.

A «mandioca» serve em primeiro lugar para a producção da afamada «farinha de mandioca». Na fabricação caseira que é muito atrazada, descascam-se e ralam-se as raizes, espreme-se a massa assim obtida em um panno, torcendo este com força, até a massa ficar completamente enxuta, o que se faz por porções successivas, recolhendo-se o liquido que escorre numa gammela, deixando-o descansar. Assim é que se obtem o «polvilho». A massa enxuta é peneirada e levada ao forno sobre fogo brando. Quando se trata, porém, de quantidades maiores de farinha a fazer, deita-se a massa ralada num cesto trançado de lascas finas de taquara, que se achata sem quebrar. Tapada a bocca do cestinho ou «tipitim» com um pedaço de folha de bananeira, colloca-se este sobre um cavallete furado ao centro e com os bordos em rebite, de modo que o liquido que sae com a pressão, possa escorrer num recipiente, posto por baixo. Numa viga forte fixada num esteio, deitam-se os pesos necessarios e paulatinamente augmentados para se conseguir a mais perfeita prensagem da massa ralada, que é depois passada pela peneira «urupemba», feitas de «ubá» e transportada para o forno em fogo brando, onde é torrada sem queimar e toma um colorido louro.

Para a fabricação do «polvilho», deita-se a massa ralada numa vasilha ou tina e mistura-se com agua, em que se desmancha. Côa-se tudo por um panno e mexe-se sempre. O sedimento de polvilho passa com a agua, emquanto o farello fica no coador. Espreme-se, então, este farello e deixa-o descançar até o dia seguinte; então escorre-se a agua, deita-se outra, mexendo-se bem, côa-se de novo e continua-se assim por duas ou tres vezes. Os sedimentos assim obtidos passam por um panno limpo que é coberto de cinzas, onde o polvilho secca bem depressa. Tira-se o panno com cuidado, para não desmanchar as cinzas, e deita-se o polvilho em taboleiros ou lençóes ao sol até ficar completamente secco e bem branco.

A «tapioca» é o polvilho torrado e granulado a fogo brando. Além desses productos, fabrica-se tambem alcool e diversos outros productos pelo que fica claramente patente o alto valor economico desta *Euphorbiacea*, queremos dizer da «mandioca mansa» ou «doce».

Quanto á «mandioca brava» é preciso dizer que as raizes perdem sua toxidez com repetidas lavagens em agua pura e com a torração. Cortadas em rodellas e

seccadas ao sol por alguns dias, perdem igualmente sua toxidez e podem servir para alimentação dos animaes domesticos.

Diversas outras especies do genero *Manihot*, conhecidas pelo nome commum de «maniçobas», fornecem tambem «borracha», porém, de qualidade inferior. São plantas caracteristicas das mattas e cerradões, xerophilas das zonas periodicamente flagelladas por seccas prolongadas. O seu habitat principal extende-se da Bahia ao Piauhy, Ceará e ás zonas vizinhas, onde existem já grandes plantações, notadamente de «maniçoba de Jéquié» *(Manihot dichotoma)*, «maniçoba do Ceará» *(M. Glaziovii)*, da *M. bahiensis*, e outras. A primeira destas tres especies é uma arvore de 8—18 metros de altura, de folhas verde-azuladas, 3—7 lobadas, que a planta perde em tempo de grande secca. Para a obtenção do latex, tira-se a casca até a altura de um homem e deixa-se seccar no proprio tronco de que emanar o leite. As tiras de cautchuc que assim se formam são deslocadas e enroladas em bolas que pesam até 150 kilos, conhecidas por «Ceará-scraps». O latex póde, porém, ser igualmente obtido por simples sangria.

Admiraveis plantas de adorno são diversas especies do genero *Codiaeum*. Trata-se de pequenos arbustos da Australia, Polynesia e Malaya, com folhas coriaceas, ás vezes curiosamente torcidas ou parcialmente reduzidas até a rhachis central, geralmente versicolores, vermelhas, amarellas, alaranjadas, bronzeadas, purpureas ou quasi pretas, ou ainda pintadas e maculadas.

Tambem o «tapurú» *(Sapium biglandulosum)* fornece borracha, cujo latex é misturado ao da *Hevea*, ou negociado puro, sob o nome de «tapurú». Do mesmo modo é utilisado o «tapurú da varzea», denominado, perto do Pará, «murupita» ou «curupita» emquanto o *Sapium aucuparium* é conhecido por «burra leiteira». Ella fornece um latex tão irritante que a simples passagem perto desta avore ou a correnteza de vento que açoitou a arvore, produz na pelle assaduras onde nunca mais nascem pellos. As evaporações fetidas da madeira, offendem muito os olhos. Estas madeiras vergam, mas não quebram e nem lascam.

O latex de muitas *Euphorbiaceas* é tão caustico, que causa a cegueira quando attinge os olhos. Do *Hippomane Mancinella* é que se diz que suas méras exhalações causam symptomas de intoxicação. De uma certa celebridade goza o «assacú» *(Hura crepitans)*, uma pequena arvore cujas folhas lembram as do «choupo». O grande fructo arredondado e achatado por cima e por baixo, é uma capsula multilocular, composta de numerosos segmentos, cuja fórma lembra os de uma «mexerica». Na época da maturação elles se separam da columna central, com um crepitar distincto e com tanta força que são lançados muito longe. O latex serve aos indios para envenenar as suas flechas, mas encontra tambem utilisação na therapeutica, especialmente no tratamento da lepra e de ulceras malignas. Este «veneno vegetal», como é chamado, sendo muito caustico e irritante, produz ulceras na pelle e destróe os tecidos. Além disso é ichtyo-toxico e em pequena quantidade vomitivo e purgativo, causando em dose alta a morte quasi instantanea. Industrialmente póde ser usado na fabricação de sabão duro.

«Flor de papagaio», *Poinsettia*

Euphorbia (Poinsettia) pulcherrima

Sem favor algum esta planta é chamada «A mais bella das *Euphorbias*» (v. tabula IV). Nem menos feliz é a denominação popular que a denomina «flor de papagaio» visto a combinação do vermelho, amarello e verde se

encontrarem tambem em nossos papagaios e serem estas côres communs ás flores ornithophilas. São muito amiudadas as visitas que os colibris fazem a este arbusto na época da floração, visto o colorido ser vermelho tão intenso, tão ardente que não encontra analogia no reino vegetal inteiro. Nada melhor demonstra a attracção que este arbusto exerce nos outros seres vivos que o facto dos mesmos serem continuamente rodeados por verdadeiras nuvens de borboletas, pertencentes aos generos *Papilio* e *Pieris* sem falar de outros.

Parece que a patria desta planta é a America Central, mas nunca foi até agora encontrada em estado silvestre. Frequentemente, porém, abandona os jardins e torna-se sub-expontanea, devendo esse estado pseudo-silvestre a alguma fracção do caule ou das suas ramificações que se enraizam com a maxima facilidade, quando entram em contacto com o solo.

A *Poinsettia* é um arbusto esgalhado, que se ramifica desde a sua base, mas toma com a idade um aspecto quasi arboreo, graças ao curto tronco que, então, se desenvolve. E' esta a razão por que se recorre á póda annual, conservando-se sómente poucos gomos situados perto da base, pelo que a planta conserva seu aspecto arbustivo. Assim se forma sempre um conjuncto de numerosas hastes herbaceas, terminando cada uma numa inflorescencia. Os brotos novos são herbaceos, verdes e revestidos de uma epiderme lisa e cerosa, na qual terminam as extremidades de um extenso systema de vasos lactiferos, cuja existencia póde ser presenciada já em cellulas especiaes, logo depois do nascimento da plantinha. Estes vasos lactiferos encontram-se não só nas partes verdes e herbaceas, mas tambem nos orgãos já lignificados, que são ôcos e na superficie externa revestidos por uma pellicula pergaminhosa e suberisada. Basta a minima lesão de qualquer destas partes vegetaes para causar o derramamento da seiva lactea que é branca e se coagula immediatamente quando chega em contacto com o ar.

O latex é uma emulsão liquida de cautchuc, de gorduras e de ceras, contendo tambem enzymas, tannino, alcaloides e sáes em dissolução, bem como amido e compostos proteicos. O latex constitue, além de servir de cimento antivulnerario, um meio defensivo contra os herbivoros, que nunca tocam nesta planta tão appetitosa. O referido systema vascular, porém, serve não só ao desvio dos sub-productos inaproveitaveis da assimilação dos orgãos verdes, mas temporariamente tambem como reservatorio de certas substancias nutritivas. Graças á sua immediata coagulação em presença do oxygenio do ar aquella emulsão impede não sómente a entrada das bacterias de podridão e humidade, mas evita tambem que se sequem os orgãos situados em cima da parte lesada.

As folhas são grandes, inteiras e inciso-sinuadas. A face inferior é verde pallida e revestida de um fino indumento sedoso, ao passo que a face superior é verde escura e brilhante. A nervura é ahi um tanto afundada e na face dorsal resaltada. Nos estados meridionaes do Brasil, a *Poinsettia* se despe das suas folhas no inverno. Pelo facto de coincidir a quéda das folhas com o nosso inverno, que é a época da floração da *Poinsettia*, resulta ainda um augmento de efficiencia das grandes bracteas vermelhas.

Os seus visitantes principaes são borboletas, abelhas, mamangabas e beija-flores; hospedes assiduos, si bem que inuteis, são tambem varias especies de formigas que se agrupam ao pé do involucro floral onde se seguram

56. «Flor de papagaio» *(Poinsettia pulcherrima)*

Flor de uma *Euphorbia*, inteira e cortada longitudinalmente

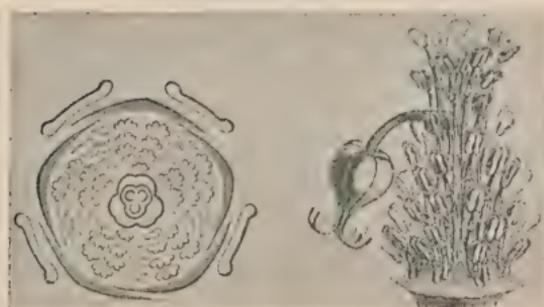



Diagramma floral. Flor sem o seu periantho

com as patas trazeiras, emquanto se agarram com as dianteiras ás margens do proprio nectario. Em certas *Poinsettias* se vê um vae e vem continuo, e não é raro que as formigas construam o seu ninho logo na base do proprio tronco.

Os hospedes alados abordam a inflorescencia sempre nos nectarios que servem, assim, não só de «fonte nectarifera», mas chamam tambem a attenção dos visitantes para esta fonte, servindo ao mesmo tempo de lugar de estacionamento, onde tocam nos estigmas, ahi depositando o pollen trazido, ao passo que o pollen glutinoso lhes adhere novamente ao ventre

A inflorescencia (fig. 56) carece do mais ligeiro perfume e póde mesmo dispensal-o, visto o seu colorido vivo exercer sua atracção a grande distancia. As referidas bracteas vermelhas caem só depois de muitos mezes e quando as ultimas flores masculinas ficam desprovidas do seu pollen.

As flores femininas se compõem sómente do ovario espherico pedicellado e coroado pelos estigmas. Inicialmente o ovario fecha completamente a entrada do «cyatheo», para sahir depois, graças a um intensivo crescimento do seu pedicello. Neste intervallo se desligam os 3 estigmas até agora erectos e apertados um ao outro, mostrando que são profundamente bifurcados e muito papillosos, o que favorece a adherencia do pollen glutinoso.

Recurvam-se ao mesmo tempo os lobulos, cujo colorido passa a um amarello intenso. O pedicello cresce, porém, sempre mais e mais, e curva-se no seu apice de modo tal, que o ovario se torna alheio a qualquer perigo de uma auto-pollinisação por parte das flores masculinas que, aliás, só agora apparecem. As flores masculinas são articuladas e constituidas de um pedicello branco e um filamento vermelho, sustentando a anthera igualmente vermelha. Com a maturação do pollen, as antheras se abrem por uma fenda longitudinal que atravessa toda a face superior e cobrem-se com o pollen amarello de consistencia glutinoso-oleaginosa, cuja exina é dotada de protuberancias hemisphericas. As flores masculinas apparecem sempre em pequenos grupos e sómente depois das flores femininas, so ultrapassando de poucos millimetros o involucro caliciforme. Graças á esta disposição, a época da floração se extende por muitas semanas e mezes ficando augmentada a possibilidade da pollinisação.

No exterior da cupola envolteria encontra-se um grande nectario quasi tão largo como o diametro do proprio involucro. Em geral só existe um unico nectario. Podia suppor-se, que este unico nectario fosse o resultado do concrescimento de varios que deveriam existir. Assim, porém, não é, e não é raro encontrar-se num mesmo involucro 2 nectarios ou mesmo 3 e raras vezes 4, cujo tamanho é tanto maior quanto seu numero é menor. Estes nectarios são, inicialmente, verdes e apresentam-se em forma de simples saliencias. Depois de terem attingido sua fórma typica de «pia concheada» colorem-se de um amarello esverdeado, que passa ao mais puro amarello limão, depois do ovario ter sahido do involucro floral. Vemos tambem aqui a combinação vermelho-amarello-verde! A posição do nectario é sempre tal, que está inserto na face opposta ao centro do «cyatheo».

A exsudação do nectar começa no momento em que os estigmas amadurecem. O nectar corre com tanta abundancia que os nectarios ficam cheios até as bordas, e mesmo transbordam como acontece tambem com o bico dos beija-flores que o absorvem com grande avidez! Parece que mesmo os tico-ticos têm interesse por este liquido assucarado visto que vimos varias vezes estas aves absorverem o nectar, ficando, em contrario aos beija-flores, assentados, na grande estrella vermelha. O nectar é um succo claro, incolor e muito doce, cujo teôr em saccharose importa em 12%, emquanto o total em assucares se eleva a 69%. Seccado, constitue um xarope denso, transformando-se em fios ao tocar. Em harmonia com esta super-producção em nectar estão as cellulas parenchymatosas de membranas tensas completamente cheias de amido e protoplasma. A epiderme superior que reveste o fundo da pia nectarifera, funcciona como apparelho secretorio, emquanto esta mesma epiderme se incumbe na zona interna das margens, da funcção d'um poderoso apparelho capillar que eleva o nectar exsudado e desvia-o da zona secretoria da tigillinha, ficando deste modo garantida, não só a continuidade da secreção, como é tambem em condições ordinarias afastado o perigo do transbordamento do nectar na zona marginal.

A flor propriamente dita é bem insignificante. O que é commumente considerado como tal, é uma inflorescencia composta por numerosas inflorescencias parciaes igualmente compostas e constituidas por «cyatheos» formadas por uma unica flor terminal de sexo feminino, longipedicelada e virada para baixo, e de varios grupos dichasicos de flores masculinas,

igualmente pedicelladas e articuladas. Este conjuncto é envolvido num envolucro commum em que nasce o nectario.

As grandes bracteas lanceoladas que brilham no mais puro e mais vivo escarlate, não são outra coisa senão folhas ordinarias transformadas em pseudo-petalas, em prol da pollinisação, como nos revelam certas folhas das regiões superiores, que se encontram em estado de plena transformação e que são parcialmente verdes e vermelhas. Isto nos ensinam as proprias bracteas no tempo do seu desenvolvimento emquanto são inteiramente verdes e contribuem para o bem commum pela sua assimilação. A materia corante é localisada na epiderme.

A formação do diadema vistoso e a apparente inserção das bracteas numa só altura, deve ser attribuida ao facto dos internodios do eixo floral serem muitissimo aproximados uns dos outros. Em realidade, as bracteas, bem como as outras folhas são insertas em fórma de uma espiral. O diadema alcança o diametro de 30 centimetros e mesmo mais. A materia corante (o anthocyano) é restricto á epiderme, em contrario ao que se dá com as folhas verdes. Mas apezar de todos esses dispositivos ornithophilos, deve-se dizer que a *Euphorbia pulcherrima* praticamente não produz semente, pelo menos no Brasil, a não ser casualmente, como pudemos verificar.

O fructo é uma capsula que, madura, se desprende em 3 cóccas fendidas. A falta de semente não traz, porém, inconveniente algum para a *Euphorbia* por se tratar de uma planta cultivada unicamente pelo seu alto valor decorativo e por se enraizar qualquer fracção de haste, que por ventura chegue em contacto com o solo. E' impossivel affirmar, se a infertilidade é a consequencia de uma propagação vegetativa secular, ou se esta pratica de multiplicação asexual é a consequencia de uma infertilidade innata.

A unica utilidade da *Euphorbia pulcherrima* consiste no seu alto valor decorativo, que é tanto maior quanto a época da floração coincide com o inverno brasileiro, em que o brilho escarlate de «flor de papagaio», unido ao amarello-ouro da *Acacia mimosa,* á brancura da «margarida arborea» ou *Montanoa bipinnatifida* e ao roxo ou rosa-purpureo das lindas *Bougainvilleas* ou «primaveras», transformam nossos jardins n'um verdadeiro «eden».

Outras *Euphorbias* muito espalhadas pelos nossos jardins são a *Euphorbia splendens,* de Madagascar, cujas pequenas flores escarlates apparecem quasi durante o anno inteiro. Trata-se de um pequeno arbusto meio-succulento e extremamente espinhoso, conhecido entre nós pelo nome de «coróa de Christo», que se distingue por grandes glandulas escarlates. — Igualmente no inverno floresce a *Euphorbia fulgens,* cujas florzinhas cinnabrias guarnecem uma grande parte das hastes flexiveis e erectas. — O succo da *Euphorbia cotinifolia* é utilisado pelos indios para envenenar as suas flechas, emquanto o da *Euphorbia piscatoria* e de varias outras especies serve para atordoar os peixes.

Outras *Euphorbias,* das quaes a *E. dendroides,* de aspecto arboreo e a *E. canariensis,* das Canarias, são absolutamente succulentas e poderiam ser confundidas com certas *Cactaceas* emquanto não florescem, se não houvesse o latex cautchucifero nas *Euphorbiaceas.* Numerosas *Euphorbias* contam-se entre as mais frequentes plantas ruraes, mas são tão insignificantes, que passam quasi despercebidas. — Gosa de grande fama para o tratamento de calculos biliarios e renaes a «quebra-

pedra» (*Phyllanthus corcovadensis*), que é altamente diuretica. São plantas exoticas, mas muito communs nos nossos jardins as *Acalyphas*, urbustos versiculares, cujas inflorescencias masculinas formam grandes amentilhos pendentes, frequentemente carmineos, que valeram a estas plantas o nome de «cauda de raposa». — São tambem decorativas as especies do genero *Dalechampia* que se distinguem por bracteas muito vistosas e geralmente avermelhadas ou brancas, insertas na base das inflorescencias.

E' rico em especies o genero *Croton*, que fornece varias plantas medicinaes, taes como o «velame do campo» (*Croton campestre*) e a «herva curraleira» ou «pé de perdiz» (*Croton antisyphiliticus*), herva pequenina que habita nossos campos, emquanto o «capixingui» (*Croton floribundus*) conta entre as melhores plantas melliferas que florescem no fim do inverno. Conhece-se sob o nome de «sangue de drago», o *Croton urucurana*, que fornece uma seiva avermelhada. Quanto ás especies arboreas, precisa-se salientar o «caixetá» (*Croton piptocalix*), cujo tronco é muito rugoso e se presta admiravelmente á cultura das *Orchideas*.

São interessantes certas especies de *Phyllanthus*, por serem suas hastes e ramificações transformadas em «phyllodios» foliaceos, carnosos e articulados, ao passo que as folhas propriamente ditas se acham reduzidas a pequenos rudimentos.

Caracteristicos communs: As *Euphorbiaceas* são plantas de flores monoicas extremamente variaveis. As inflorescencias simulam sempre uma flor individual e são frequentemente envolvidas por um involucro commum, sendo geralmente compostas de uma unica flor feminina constituida pelo ovario pedicellado e de varias flores masculinas, formadas cada uma pelas antheras igualmente pedicelladas. Estes «cyatheos» formam frequentemente inflorescencias compostas e muito complicadas, e ás vezes cercadas de bracteas muito vistosas. O ovario é trilocular e se desprende na maturação em 3 coccas que se desligam em certos casos da columna central com crepitação ruidosa.

Familia das *Buxaceas*

A ella pertence o «buxo» (*Buxus sempervirens* e *B. arborescens*), que se encontra em numerosos jardins brasileiros quer como insuperavel planta de moldura, quer para a formação de figuras geometricas, como já serviu, ha seculos atraz. As folhas são muito pequenas, coriaceas e lustrosas, sendo as florzinhas reunidas em pequenas glomerulas.

Familia das *Aquifoliaceas*

De grande importancia economica para o Brasil é o genero *Ilex*, que fornece o famoso «mate». A sua qualidade varia não sómente com o cuidado dispensado á sua preparação, mas tambem com a especie de que provém. Em primeiro lugar convém citar o *Ilex paraguariensis*, arvore de desenvolvimento moderado, de folhas alternas, lanceoladas ou ellipticas, coriaceas e denticuladas. São ellas e os ramozinhos finos que constituem a materia prima do «mate», que não é senão a infusão obtida pelo derramamento rapido da agua fervente em cima das folhas e ramos seccos. As arvores fazem parte integrante das florestas mixtas do sul do Brasil, bem como das zonas vizinhas do Paraguay e da Argentina, sendo encontradas em companhia do nosso «pinheiro» e da «imbuia». Urge substituir a

colheita annual de 100.000 toneladas de mate secco, por methodos racionaes dando maior extenção ás plantações já existentes.

O processo mais commum é muito rudimentar, consistindo no corte periodico de 4 em 4 annos dos ramos folhosos que rapidamente sapecados, isto é, passados pelo fogo, e depois ligeiramente empilhados numa grade arqueada chamada «carijó» erigido por dentro do «barbaquá» onde ficam expostos ao ar quente que se desprende de fogos brandos. Quebram-se os ramos em seguida e separam-se as folhas e as ramificações mais finas. Enfardadas em pelles, são transportadas para os «engenhos», onde recebem seu beneficiamento e embalagem definitivas. Esse primitivo processo cede, porém, paulatinamente o lugar a methodos de seccagem e torrefacção mais modernos, que fornecem não só um producto de melhor qualidade, mas garantem tambem numa exploração muito mais economica.

O «mate» constitue uma bebida muida saudavel, refrescante e diuretica, sendo por isso muito superior ao café. A importancia dessa arvore se vê do consumo que importa em 20 kilos por cabeça, no Estado do Paraná, em 10 kilos no Uruguay, em 8—9 kilos na Argentina, 2½ kilos na Bolivia e no Perú e ½ no Chile.

A exportação brasileira tem sido a seguinte:

Annos:	*kilos*	*Valor em mil réis:*
1922	82.346.603	53.576:759$000
1923	87.647.776	55.117:968$000
1924	78.750.328	87.951:528$000
1925	86.754.953	107.517:530$000
1926	92.657.000	114.219:777$000
1927	91.092.172	109.921:439$000
1928	88.180.319	114.935:494$000
1929	85.972.000	106.358:778$000
1930	84.846.000	95.352:000$000
1931	76.759.952	93.643:456$000

Existem tres variedades de *Ilex* em exploração, á saber: a «herva mate de folhas grandes» *(Ilex paraguariensis var. latifolia)*, a «herva mate de folhas compridas» *(Ilex paraguariensis)* e a «herva mate de folhas pequenas» *(Ilex paraguariensis var. angustifolia)*, á qual os indios dão o nome de «caamirim». Esta ultima é a mais apreciada por conter a maior quantidade de «mateina».

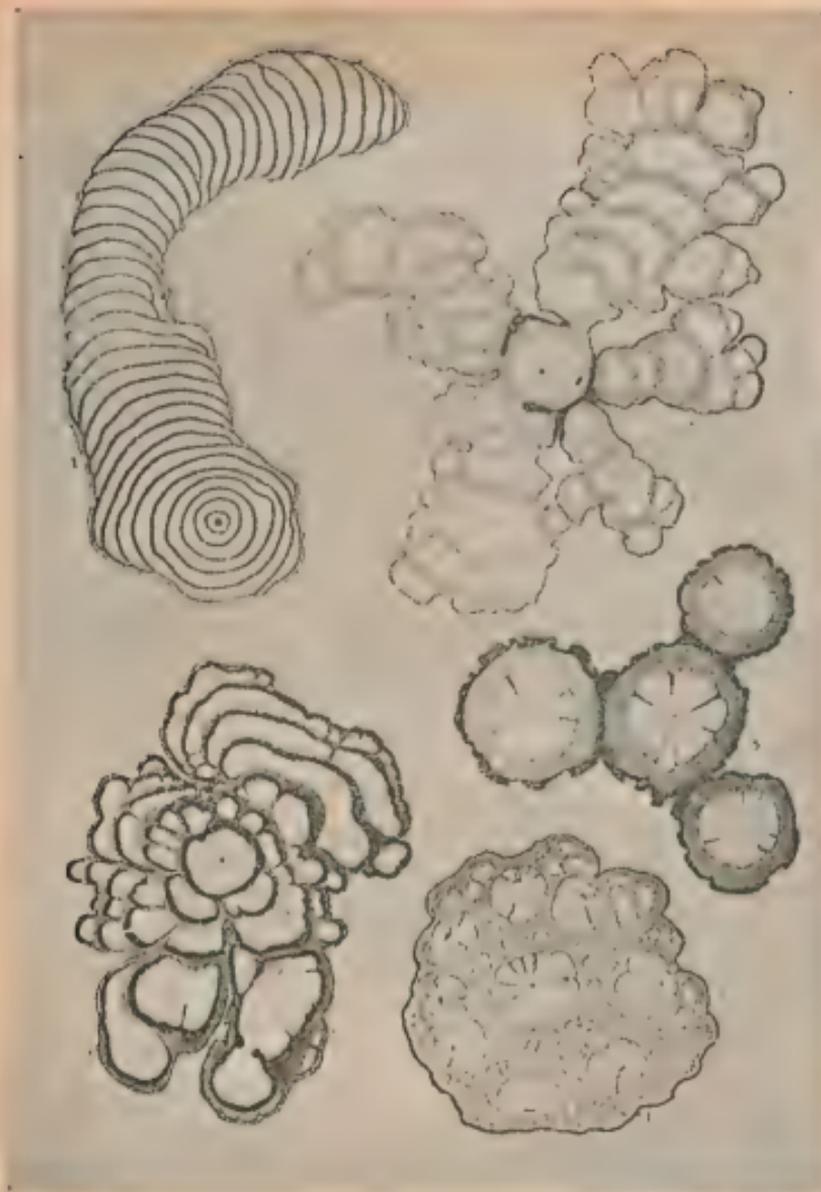
Outras especies são a «congonhinha» *(Ilex chamaedryfolia)* e a «caúna» *(Ilex pseudo-buxus)*, cujas pequenas folhas dentadas fornecem uma bebida muito menos aromatica que as da «congonha verdadeira» *(Ilex paraguariensis)*; ella é, porém, muito utilisada para adulterar a «herva mate verdadeira».

A porcentagem da producção media em 5 annos, importa em 70% para o Paraná, em 23,3% para Santa Catharina, em 4,9% para o Rio Grande do Sul e em 0,89% para Matto Grosso; o resto se reparte por outros Estados. A palavra «mate» é, porém, a denominação do recipiente, o arcabouço de uma *Cucurbitacea* do genero *Lagenaria*, em que se prepara a bebida; que assim recebeu este mesmo nome por méra extensão da palavra. A denominação de «herva mate» vem da palavra espanhola «Yerba» e é a traducção da palavra «caá» com que os indios do Paraguay designam as folhas do *Ilex*, emquanto os indios do Brasil as chamam de «congonha». A cultura da «herva mate» e a historia colonial do Brasil, estão intimamente ligadas.

Familia das *Anacardiaceas*

A familia das ANACARDIACEAS nos fornece arvores fructiferas de grande importancia, sendo a mais importante entre ellas a «mangueira» *(Mangifera indica)*, originaria do Sul da Asia, mas hoje cultivada em todos os paizes tropicaes e subtropicaes. Em condições favoraveis alcança a altura de 20 metros e sustenta uma copa frondosa de folhas lanceoladas, coriaceas e lustrosas que no momento do seu desabrochamento (foliação) são pendentes e inteiramente matizadas de bronze-avermelhado. As flores são pouco vistosas, muito pequenas, amarelladas e reunidas em grandes thyrsos terminaes e rectos. O eixo floral se alonga muito depois da floração, de modo que os grandes fructos, as deliciosas «mangas» balançam-se livremente no ar. Ellas variam muito quanto ao tamanho e formato, colorido e sabor. Entre as mais conhecidas contam-se: a «manga rosa» de um lindo colorido amarello matizado de rosa; a «manga espada» de forma alongada e lateralmente achatada, ficando sempre mais ou menos verde; a «manga Bourbon» que é mais ou menos espherica e a manga «coração de boi» cujo nome já indica o seu formato. A polpa é agradavelmente doce-acidulosa contendo, como o epicarpo, terebinthina. Parece que seus disseminadores são os morcegos. — Segundo lugar em importancia occupa o «cajueiro» *(Anacardium occidentale)* indigena das regiões litoraneas da zona tropical e sub-tropical do Brasil. Esta arvore é typicamente *halophila*, mas pode tambem ser cultivada no interior. A sua parte comestivel não é o fructo propriamente dito, mas seu pedunculo inflado e succulento. Emquanto immaturo, é altamente adstrigente, por ser rico em tannino, mas torna-se doce e muito saboroso quando maduro, o que se reconhece pelo seu colorido amarello lavado de vermelho. O fructo propriamente dito é a «castanha» reniforme que coroa o pedunculo. Ella é comivel depois de assada; mas no estado natural é tão caustica que a fumaça por si só é francamente nociva; o oleo volatil que d'ella se desprende, póde causar mesmo a cegueira. Uma arvore muito alta do Norte do Brasil, dando fructos menores, é o «cajú gigante» *(Anacardium giganteum)*, que fornece madeira branca, servindo os troncos para construcção de canôas. Plantas typicamente campestres são os «cajús rasteiros» *(Anacardium humile* e *Anacardium nanum)* de dois ou tres palmos de altura com troncos quasi subterraneos, muito largos e ramificados, de onde partem numerosos brotos, que fórmam touceiras extensas.

Originario da Asia, mas plantado em todos os paizes tropicaes, é o «cajá-manga» *(Spondias mangifera)*. Cultivam-se menos frequentemente: o «cajá-mirim» *(Spondias lutea)*, de fructos amarellos, muito acidos, do tamanho de um ovo; o «cajá-mirim doce» *(Spondias dulcis)*, de fructos adocicados; o «cajá vermelho» ou «imbuzeiro» *(Spondias purpurea)*, originario das Antilhas, e o «umbú» *(Spondias tuberosa)*. — Pelo nome de «aroeira» designa-se tambem frequentemente a «urundeuva» *(Astronium urundeuva)*, do Rio de Janeiro e de Minas Geraes, bem como o *Astronium fraxinifolium*, que é commum na Bahia até Minas Geraes. Suas madeiras, bem como a do «Gonçalo Alves» *(Astronium graveolens)*, são altamente estimadas para a fabricação de moveis. Boa madeira fornece tambem o «aderno» *(Astronium commune)* que é encontrado na Bahia até o Paraná, emquanto o «aderno preto» *(Astronium concinnum)* cresce mais na Bahia e em Minas Geraes.

As «aroeiras» verdadeiras pertencem, porém, ao genero *Schinus*, que fornece sómente madeira de segunda ordem. Distinguem-se «aroeiras» mansas e bravas. São principaes «aroeiras» mansas: a «aroeira vermelha» ou «aroeira mansa» *(Schinus terebinthifolius)*, que é commum nos arrabaldes de São Paulo e no Rio

57. Cortes transversaes por lianas brasileiras (conf. Schenk, Biologia e anatomia das lianas) 1.) *Botryopsis platyphylla (Menispermaceas);* 2.) tronco velho de *Thinouia mucronata;* 3.) *Paullinia pseudota;* 4.) *Serjania ichthyochtona;* 5.) *Serjania multiflora* (2—5: *Sapindaceas)*

„Flor de papagaio", *Euphorbia (Poinsettia) pulcherrima*

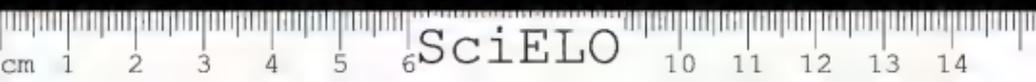
de Janeiro; a «aroeiro molle» *(Schinus Molle)*, que cresce mais no Sul, na Argentina e no Perú, fornecendo o «mastique americano» e o «cortex mollis» das pharmacias; a «aroeira rasteira» *(Schinus Weimanniaefolius)* que é commum nos campos cerrados do interior, emquanto que com o simples nome de «aroeira» designam-se principalmente o *Schinus dependens* e o *Schinus latifolius*. Estas especies são consideradas diureticas, e as folhas são empregadas em fórma de infusão, banhos tonicos e loções, usados no tratamento de ulceras e erupções. Das suas sementes retiram-se oleos pesados.

As «aroeiras bravas» ou «aroeiras brancas» pertencem, porém, ao genero *Lithraea* e são tão causticas, que suas simples emanações, o cheiro e as particulas que se desprendem por occasiao do seu corte ou quando são serradas, ou mesmo a madeira secca e a terra em que as raizes cresceram, podem causar a urticaria. Entre ellas salientam-se a *Lithraea molleoides*, dos arredores de São Paulo, de Minas, do Rio e do Espirito Santo, bem como a *Lithraea brasiliensis*, do Rio Grande e zonas limitrophes. Existe, porém, um remedio muito efficaz ou sejam lavagens das partes ardidas, com uma simples decocção das folhas da «aroeira mansa» *(Schinus terebinthifolius)*. — Das diversas especies do genero *Schinopsis* salientam-se o *Schinopsis Dalausae* e o *Schinus Lorentzii*, que são communs em todo o Brasil, na Argentina e no Paraguay; sua madeira é utilisada no calçamento das ruas, para a extracção de tannino e outros mistéres.

Familia das *Sapindaceas*

Na familia das SAPINDACEAS, destaca-se o «guaraná» *(Paullinia cupana)*, nativo da Amazonia e cultivado nas regiões do Rio Maués, onde os indios do mesmo nome, preparam com as sementes pretas uma massa pastosa que com o nome vulgar de «guaraná» é entregue ao commercio sob a forma de espessos bastonetes, figuras de animaes ou blocos. Reduzido a pó e dissolvido na agua a que se addiciona assucar, constitue uma optima bebida refrescante, que substitue o café, sendo ainda mais rica em cafeina que o proprio café. O «guaraná» encontra seu emprego nos casos de nevralgia. Varias outras *Paullinias* (fig. 57), taes como a *Paullinia pinnata* e diversas *Serjanias* (fig. 57), taes como a *Serjania erecta, noxia, lethalis*, são ricas em «saponina», e servem para atordoar os peixes ou envenenar as flexas. As *Serjanias* que vulgarmente são conhecidas pelo nome de «timbós», são «lianas» muito viçosas geralmente providas de gavinhas. Suas flores são reunidas em racemos ou particulas, e o caule apresenta frequentemente uma estructura absolutamente anormal. *Ichtyotoxicas* ou venenosas para os peixes são tambem as sementes do «saboeiro» *(Sapindus divaricatus)*. Os fructos esfregados na agua produzem forte espuma e são usados á guiza de sabão. Do seu nome popular de «tinguicapeta» vem o verbo «tinguizar». Excellente madeira produz o «quebra-machado» *(Thinouia stricta)* (fig. 57). Da madeira do *Dodonaea viscosa*, varias tribus de indios fabricam as suas lanças, emquanto os galhos, mesmo ainda verdes, servem de tochas vegetaes.

Familia das *Celastraceas*

A familia das CELASTRACEAS se compõe exclusivamente de arvores e arbustos, de folhas oppostas ou alternas, simples, inteiras, crenadas e até espinhosas, com estipulas geralmente pequenas e caducas. Entre ellas salienta-se o *Maytenus*

ilicifolius, cujas folhas espinhosas fornecem um «chá» de grande valor therapeutico, emquanto a «coupiuba» *(Coupea paraensis)* fornece madeira roseo-avermelhada, muito pesada, porém, de cheiro desagradavel.

A «videira» *(Vitis vinifera)*

Familia das *Vitaceas*

A forma silvestre da «videira cultivada», a *Vitis vinifera var. silvestris* habita os paizes mediterraneos e o norte da Asia, onde se espalha pelo Caucaso e o Norte da Persia até ao Hinducuch, mas avança de outro lado até a França e a Allemanha do Sul.

A cultura da «videira» se perde na mais remota antiguidade. A etymologia de certas denominações usadas nas zonas mediterraneas mostra affinidades com as linguas semitas, sendo, porém, possivel que os povos semitas tenham tirado os seus conhecimentos, em materia de viticultura, dos povos hetitas, arios e turanios. Certo é que allegorias á cultura da videira, á colheita das uvas e á vinificação já se encontram nos monumentos egypcios da 5.ª dynastia, isto é, a 3.500 annos antes de Jesus Christo. E todos nós conhecemos a passagem do Genese, que nos revela a cultura da videira nos tempos de Noé. Realmente por legiões contam-se, entretanto, os testemunhos dos tempos da Grecia e Roma.

De tudo isso salienta-se claramente a verdade do proverbio antigo que o *Vinum bonum laetificat cor hominum* e que isso já foi conhecido nos tempos aureos da civilisação humana. Mas salienta-se tambem que é necessario distinguir-se entre o vinho bom e o que não o é.

A qualidade da uva e, *ipso facto,* do vinho, depende, pois, tanto do clima como do solo.

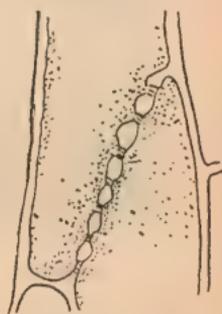
A videira é hoje plantada em todas as zonas e regiões onde o clima o permitte. Esta liana domestica é avida de sol e calor e teme muito a humidade e o frio; além disso requer um bom descanço hibernal. Não ha que esperar bons resultados, sem que se attenda a estas exigencias. A qualidade chimica do solo é de importancia menor, mas o são muito mais as suas propriedades physicas e antes de tudo o seu gráu de permeabilidade. Certo é que os melhores vinhos vêm dos sólos vulcanicos e outros sólos de desagregação. Os sólos leves e permeaveis, produzem vinho mais aromatico de que os compactos.

As raizes compridas da «videira», e ha-as que medem mais de 20 metros, estão em plena harmonia com o clima e o solo secco das zonas de onde é originaria. Ellas encontram sempre nas profundidades maiores um certo gráu de humidade, que satisfaz ás poucas exigencias da planta e lhe permitte habitar os sólos seccos ou pedregosos. Ellas são tão finas que podem penetrar nas mais estreitas fendas das pedras e rochedos, onde encontram sempre alguma humidade. A quéda de chuvas moderadas depois da florescencia que é o tempo em que as uvas vingam, é tão indispensavel, quanto são nocivas as chuvas prolongadas e a falta de sol na época da maturação.

O tronco alcança grande comprimento e ultrapassa facilmente 30 metros, podendo medir na sua base mais de 1½ metro em diametro.

Mas, apezar de tudo isso, o tronco é demasiadamente fraco para sustentar-se pela propria força. Assim explica-se porque a «videira», que se conta entre as lianas lenhosas, é geralmente cultivada em fios de arame esticados em supportes de madeira, ou em simples latadas e caramanchões, onde a luz, o sol, o ar e o calor têm livre accesso; sem estes 4 factores é simplesmente impossivel evitar o excesso da humidade do solo e do ar que tanto favorecem o apparecimento de certas molestias cryptogamicas, especialmente nos mezes de verão, que podem frustrar todos os esforços e fazer perder todo o dinheiro gasto. O tronco inteiro acha-se revestido de uma casca rija que se desprende em grandes lascas, durante o tempo em que augmenta seu diametro. Distinguem-se duas especies de galhos,

58. «Videira»

Cepa (parte) e diversas phases do desabrochamento da flor.

Secção passando por um tubo crivado em plena actividade. As estreitas perforações (linhas pretas) estão agrupadas sobre numerosas placas crivadas e separadas por zonas imperfuradas.

Zona das placas crivadas vista de cima.

58 *a* «Uva» com gavinha provida de duas bagas, provando que as gavinhas são infruclescencias funccionalmente transformadas.

a saber: galhos compridos ou sarmentosos, e galhos curtos. Os primeiros têm na sua base duas bracteas e suas folhas são alternas. Mas cada «cepa» é em realidade um sympodio ou seja uma serie de brótos que tomam o aspecto d'um galho ordinario, graças ao aborto do botão terminal, de cada um dos brotos individuaes que constituem o sympodio (fig. 58). Cada broto termina numa gavinha; esta, porém, fica lateralmente desviada pelo broto axillar, que continua o gomo. Assim explica-se por que as gavinhas se encontram apparentemente em frente das folhas. Estas cepas compridas crescem sem cessar até os fins do verão, emquanto as gavinhas situadas perto da sua base produzem as inflorescencias. Estes galhos compridos tomam frequentemente um aspecto comprimido e bifacial, mudando sua casca quando se torna demasiadamente apertada e desprendendo-a em tiras finas e compridas. Os brotos lignificam paulatinamente, e isto tanto mais quando a temperatura é mais quente e secca. O viticultor diz que «o lenho amadurece». Do seu gráu de madureza depende, especialmente nas zonas relativamente frias, a sua bôa conservação durante o inverno e, *ipso facto*, a futura floração. D'ahi se comprehende o máu effeito das chuvas prolongadas na época da maturação do lenho.

Os galhos curtos se originam dos botões sitos nas axillas das folhas nascidas nos galhos compridos e compõem-se de varios gomos curtos, separados uns dos outros por folhas alternas. Estes galhos têm uma vida curta e chegam mesmo a morrer no inverno nas zonas mais frias do nosso globo, visto não disporem do tempo necessario para amadurecer, posto que se desenvolvam somente depois da formação dos galhos compridos. Mas na axilla da unica bractea da sua base forma-se o botão de reserva que se desenvolve na primavera subsequente no galho comprido que produz as inflorescencias e as uvas. Só esse facto já salienta toda a importancia do

botão axillar ou botão de reserva que é protegido por escamas membranosas e coriaceas. E' pelo maior ou menor numero dos gomos conservados que o viticultor regula a producção.

Os vasos conductores em que a seiva nutritiva sóbe nas partes lenhosas até as ultimas nervuras das folhas, são muito largos e medem até 1 mm. em diametro (fig. 58). A forte pressão que rege essa ascenção se vê bem claramente por occasião da poda da videira. A seiva extravasa então em forma de grandes gottas, no caso de a poda se realizar um pouco tarde ou no inicio da primavera. E' para evitar essa inutil perda de seiva, que se deve podar a videira em pleno tempo de repouso, isto é, no inverno.

As gavinhas que nascem apparentemente oppostas ás folhas apezar de não o serem, como já foi dito, são nada mais do que eixos floraes, transformados em orgãos de fixação. Isso se reconhece não só pelo apparecimento occasional de flores e de bagas (fig. 58*a*), mas tambem pela pequenissima bractea escamosa, que se encontra frequentemente á meia altura da gavinha e de cuja axilla nasce uma ramificação que torna a gavinha bifurcada. As suas ramificações descrevem circumnutações que seguem a direcção dos indicadores de um relogio (levogyro). A possibilidade de encontrar um sustentaculo é muito favorecida pelo continuo crescimento das ramificações cujo raio de acção augmenta desse modo diariamente. Quando a ramificação toca num objecto que lhe serve, envolve-o immediatamente em varias evoluções, seguindo-lhe logo tambem a outra ramificação. A parte da gavinha comprehendida entre o sarmento e o sustentaculo, enrola-se em forma de um sacarolhas e torna-se lenhosa. A gavinha inteira, torna-se assim tão firme e elastica, que nada soffre dos ventos mais fortes. As gavinhas, porém, que não encontraram um sustentaculo, desseccam, desprendem-se e morrem. Dahi resulta a importancia e a funcção destes eixos floraes transformados em gavinhas.

Os contornos exteriores das folhas são muito variados, conforme as variedades. Ellas são em geral, porém, quinquelobadas, grosseiramente serreadas e palminervias. As mesmas são grandes, longipecioladas e alternas. Nenhuma folha rouba a luz á outra, quando a «videira» cresce em plena liberdade, isto é, sem a intervenção do homem, visto que as folhas formam um mosaico muito regular, tomando cada uma o lugar que melhor lhe convem; esta harmonia fica, entretanto, gravemente perturbada quando o homem liga as parreiras nas latadas ou nos arames. As folhas recuperam, porém, sua melhor posição dentro em breve, visto que os peciolos terão de novo tomado uma direcção obliqua, pondo os limbos foliares em tal posição que os raios solares nelles batem de novo verticalmente.

Mas justamente esta autoregulação de recepção e distribuição da luz, revela a enorme importancia da «melhor posição», e tambem da propria luz, na economia das plantas.

A flores individuaes não têm nada de vistosas; são pequenas, verde-amarellas e corollineas, mas exhalam um perfume muito penetrante e realmente delicioso. Ellas são reunidas em paniculas, de modo que não justifica o nome «cacho», dado aos conjunctos de bagas de «uva».

As petalas são concrescidas no seu apice e formam uma boina assentada num pequenissimo calice quinquelobado e cupuliforme. Os estames as levam comsigo durante o seu crescimento e causam a sua quéda;

d'este modo, o pistillo oblongo-ventricoso, bem como o estigma fica arredondado e os estames, completamente desprovidos de qualquer apparelho protector (fig. 58).

Essa é a razão, porque as chuvas são tão desastrosas, na época da floração (estas faltam absolutamente, na sua patria). Mas apezar da falta de um apparelho que pudesse attrahir os insectos pollinisadores, estes accorrem em grande numero. São abelhas, moscas e pequenos bezourinhos que são attrahidos pelo perfume penetrante e descem ao estigma para absorver o nectar secretado pelo disco alojado no fundo da flor. Admitte-se que a «videira» seja uma planta que se encontra em estado de passagem para o estado de pollinisação pelo vento.

O ovario é bilocular e contém, em cada loja, dois ovulos. O fructo é uma baga succulenta, envolvida em uma pellicula branca, amarello-esverdeada, avermelhada, azulada ou ennegrecida e geralmente coberta de uma pruina cerosa, que diminue sensivelmente a evaporação dos tecidos, desviando tambem as aguas pluviaes que quando ficam estagnadas sobre a multidão dos peciolos causam facilmente o apodrecimento das uvas. As bagas estão reunidas numa «cymeira» composta, formando as conhecidas «uvas». O colorido das bagas maduras que antes são todas verdes, duras e tanniferas é uma particularidade caracteristica de cada variedade. As bagas envolvem de uma a quatro sementes extremamente duras, que passam illesas no intestino dos passaros, seus propagadores naturaes. Existem, porém, variedades sem sementes, que servem para a preparação de «passas».

Todas as variedades se prestam para a vinificação embora em gráu differente. Existem, entretanto, variedades de um merito excepcional, ás quaes devemos dar preferencia quando quizermos installar um vinhedo. Devemos, antes de tudo acabar com variedades, taes como a «Isabel» que só dão uvas de qualidade inferior, fornecendo um vinho detestavel e de difficillima conservação. Precisamos preferir para vinhos tintos o «Pinot noir», o «Cabernet», o «Sauvignon», o «Aramon», o «Aspiran noir» e para vinhos brancos o «Riesling do Rheno» e o «Semillon» para citar sómente algumas das melhores variedades. Quem não lhes puder dispensar as attenções, os tratamentos que requerem para evitar ou, pelo menos, diminuir os ataques das molestias cryptogamicas, deve limitar-se ás «videiras hybridas de producção directa, que não necessitam de tantos cuidados, e dispensam a enxertia sobre outras «videiras» mais ou menos resistentes, taes como a *Vitis rupestris*, *V. riparia* e *V. aestivalis* e seus numerosos hybridos, que são ainda muito resistentes á «phylloxera», aphide que acaba dentro de pouco tempo com os maiores vinhedos. A «enxertia» destes «porta-garfos» ou «cavallos», consiste na transplantação de um enxerto ou garfo, no «porta-garfo» ou «cavallo», em altura desejavel, geralmente pouco acima do solo, sendo preciso vigiar para que a parte enxertada não emitta raizes que frustrariam todos os esforços feitos. O garfo é constituido pelo fragmento do galho d'uma «videira de casta fina», provido de 1 ou 2 gemmas ou olhos, que constituem os pontos iniciaes para toda a futura «videira». Estas partes da parreira são submettidas á poda de producção, que regula não só a fructificação conforme as particularidades de cada variedade, como tambem a bôa distribuição dos galhos fructiferos. Fala-se da «póda comprida» quando se corta pouco, e se conserva muito lenho (= variedades de crescimento vigoroso), ao passo que na «póda curta» se corta muito lenho, ficando a cepa muito reduzida («videiras» de crescimento fraco). Os sarmentos compridos

que se desenvolvem na primavera, produzem os sarmentos curtos e fructiferos. Elles são, depois da vindima, podados a duas gemmas situadas na sua base; uma dellas se desenvolve no anno proximo em sarmento comprido, emquanto que a outra constitue o botão de reserva que fornece tal sarmento no anno que segue.

Os porta-garfos são geralmente obtidos por estacas de lenho bem maduro, feitas no inverno, medindo cada uma mais ou menos 50 centimetros. Elles se fincam na terra onde se enraizam depressa. Estes «bacellos enraizados» estarão, no proximo inverno, promptos para serem enxertados. A enxertia é dispensada no caso que se trate de hybridos de producção directa. Conserva-se dos brotos que nascem, o mais forte e póda-se o mesmo no inverno a 1—2 gemmas fortes sitas perto da sua base. Os sarmentos que se desenvolvem na primavera florescerão e fructificarão.

Grande é o numero de molestias e de inimigos da «videira», cujas devastações se tornaram com o tempo mais e mais sensiveis. O peor destes inimigos é a *Phylloxera vastatrix,* aphide que se localisa de preferencia nas raizes e se alimenta da seiva da «videira», acabando dentro de breve com as «videiras» de uma zona inteira. O unico remedio infallivel e ao mesmo tempo preventivo é a enxertia das variedades mais sensiveis da *Vitis vinifera* sobre as já mencionadas especies americanas. Entre as molestias cryptogamicas salienta-se a «peronospora» *(Plasmopara viticola),* cuja presença é facilmente reconhecida pelas manchas produzidas que são inicialmente oleaginosas, mais tarde porém, bruneas. Combate-se esta molestia, de preferencia preventivamente, por repetidas pulverisações com caldas cupricas, emquanto o «oidio» *(Uncinula spiralis),* cujo estado conidiiforme foi antigamente descripto pelo nome de *Oidium Tuckeri,* é combatido por meio de pó de enxofre. A «anthracnose», produzida pelo *Gleosporium ampelophagum* causa tambem grandes estragos.

O vinho é o producto mais nobre da «videira». A vinificação começa pelo esmagamento das uvas a pés ou a pisadeiras, ficando o «bagaço», que passa para a prensa onde se lhe extrae ainda o succo de que está embebido. Passado pela prensa, o bagaço serve ainda para a distillação de aguardente. O proprio mosto passa por uma mais ou menos violenta fermentação em que os assucares se transformam em alcool, ao passo que o acido carbonico se desprende e foge com ruido bastante perceptivel. Si se quizer obter vinho tinto, é necessario deixar as uvas dentro do mosto, afim de que a materia corante tenha tempo de passar para o liquido.

O bagaço espremido constitue um optimo alimento concentrado para os animaes domesticos, ao passo que as sementes fornecem oleo e materia corante preta. As uvas frescas são de paladar delicioso e muito saudavel. Em estado secco constituem as conhecidas «passas», emquanto as pequenas bagas, desprovidas de sementes são conhecidas pelo nome de «sultaninas».

«Videiras trepadeiras» se encontram nos generos *Ampelopsis* e *Parthenocissus* pertencentes a esta mesma familia. Muitas especies se agarram aos muros mais abruptos, por meio de gavinhas, cujas ramificações terminam em verdadeiros discos fixadores. Estes exsudam um liquido viscoso que endurece e une-os tão intimamente ás superficies encostadas, que é materialmente impossivel desligar o ramo assim fixado. As folhas dessas «videiras» tomam no outono, um colorido vermelho muito intenso e de bellissimo effeito. As nossas florestas hospedam entre outras o admiravel *Cissus discolor,* com grandes folhas verde-avelludadas que terminam numa ponta comprida que desvia immediatamente as aguas pluviaes tão perigosas para as trepadeiras das zonas humidas e cálidas.

Caracteristicos communs: As *Vitaceas* são lianas geralmente lenhosas, com folhas alternas, ordinariamente lobadas ou compostas, com estipulas. As flores são hermaphroditas, 4—5 meras, com um disco carnoso na base do ovario, formado por varias glandulas nectariferas. As petalas são muitas vezes concrescentes no seu apice, cahindo então no momento da floração. O ovario é 2—4 locular, com um ou dois ovulos em cada loja.

O «algodoeiro» *(Gossypium herbaceum)* e affins

Familia das *Malvaceas*

A immensa importancia do algodão para a humanidade resalta claramente dos dizeres e tabellas que damos adeante e que se referem á producção mundial destes ultimos annos. Os respectivos dados representam, apezar da crise mundial, da superproducção e da baixa de preços, valores que se identificam com milhões de contos empregados nas plantações, nos salarios pagos pela mão de obra bem como pelo producto crú ou bene-

59. «Algodoeiro»

ficiado ou em forma de salarios pagos aos operarios das emprezas de fiação e tecelagem ou representados pelas proprias installações industriaes. Os algarismos se tornam phantasticos quando se calculam os valores movimentados nos grandes e pequenos negocios. O «ouro branco» se tornou realmente o dominador da vida e dos costumes de centenas de milhões de homens.

Para provar o que foi dito, basta saber que cerca de 15.000.000 de homens e mulheres encontram seu emprego nas culturas algodoeiras; cerca de 10.000.000 de trabalhadores ganham o seu pão quotidiano nos diversos ramos ligados ao beneficiamento, á exportação, ás fabricas de fiação e tecelagem.

A producção mundial de algodão foi estimada, ha poucos annos, em 5.000.000.000 (cinco billiões) de marcos ouro, e esta producção annual era bastante para fabricar tecidos em quantidade sufficiente para vestir, pelo menos de maneira muito incompleta, quatro quintos da humanidade toda, mas poderia ser ainda duplicada, se o gasto por cabeça se elevasse a 7,5 kg., o que poderia ser considerado como uma base minima.

A producção algodoeira do Brasil

conforme: O Brasil, 1933, Ministerio das Relações Exteriores.

Annos:	*Kilos:*
1929/30	126.444.000
1930/31	102.153.000
1931/32	124.610.000
1932/33	75.267.000
1933/34	141.867.000

A safra algodoeira do Brasil repartiu-se, em 1933/34, como segue:

Estados	*Hectares cultivados*	*Producção em kilos*
Pará	25.000	2.200.000
Maranhão	33.430	10.000.000
Piauhy	17.000	1.650.000
Ceará	30.000	9.000.000
Rio Grande do Norte	100.000	15.500.000
Parahyba	150.000	25.000.000
Pernambuco	67.000	20.000.000
Alagôas	66.700	8.000.000
Sergipe	50.000	7.500.000
Bahia	30.000	3.500.000
Rio de Janeiro	24.600	2.323.000
Minas Geraes	50.898	7.300.000
São Paulo	177.325	28.000.000*
Total:	825.078	141.867.000

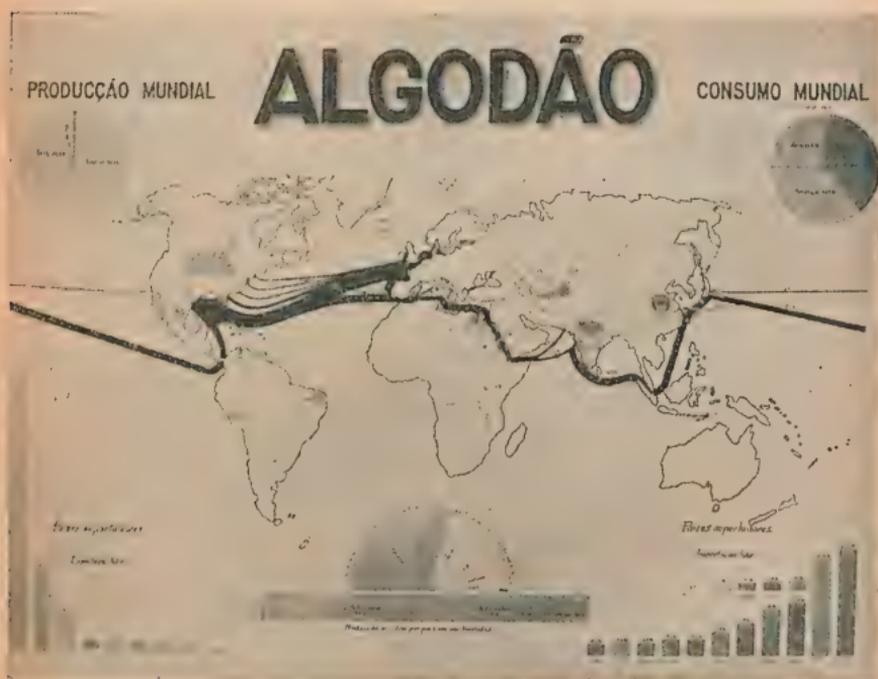
Algodão consumido, exportado e importado no Brasil em 1932.

ESTADOS	Consumo em kilos	Exportação para o estrangeiro	Importação de outros Estados	Stock em 31/12/32
Pará	—	73.148	—	880.000
Maranhão	2.425.071	—	—	720.789
Piauhy	—	—	—	77.177
Ceará	2.399.814	—	15.517	617.414

*) A Bolsa de São Paulo avaliou o algodão paulista por ella classificado nos annos: 1931/32: em 21.500.000 kgs.; 1932/33 em 34.784.000 kgs.; 1933/34: em 103.000.000 kgs.; 1935 (estimativamente): em 170.000.000 kgs.

ESTADOS	Consumo em kilos	Exportação para o estrangeiro	Importação de outros Estados	Stock em 31/12/32
Rio Grande do Norte . .	175.318	—	23.320	481.503
Parahyba	2.110.265	110.457	—	2.301.959
Pernambuco	8.719.168	331.815	676.965	554.635
Alagoas	4.455.339	—	280.840	622.645
Sergipe	3.952.376	—	397.113	663.593
Bahia	2.956.147	—	1.077.341	254.804
Espirito Santo	380.000	—	550.000	—
Rio de Janeiro	8.500.000	—	8.950.000	—
Districto Federal . . .	13.300.000	—	13.800.000	2.112.000
Minas Geraes	8.530.000	—	2.900.000	—
São Paulo	30.000.000	—	12.215.466	5.000.000
Goyaz	—	—	—	—
Paraná	60.500	—	70.000	—
Santa Catharina	1.330.000	—	1.370.000	—
Rio Grande do Sul . . .	550.000	—	600.000	—
Total	89.763.998	515.420	42.926.562	14.286.519

A' vista do consumo de algodão no Brasil, é interessante comparar a nossa producção algodoeira nos annos de 1931/32 e 1932/33 e que era em

1931/32 de 102.153.000 kilos, e em 1932/33 de 75.267.000 kilos.

60. Producção e consumo mundial do «algodão»

Producção mundial de algodão.

Safras algodoeiras dos principaes productores, em 1.000 fardos de 217 kilos liquidos cada fardo.

	1929/30	1930/31	1931/32	1932/33	1933/34	Media annual
Estados Unidos	14.716	13.873	16.877	12.967	12.715	14.228
India	4.978	4.565	3.334	4.109	4.320	4.261
Russia	1.351	1.589	1.851	1.950	1.950	1.738
China	1.835	1.603	1.106	1.871	1.850	1.653
Egypto	1.742	1.693	1.307	1.036	1.672	1.490
BRASIL	569	461	571	447	1.033	616
Perú	267	223	190	220	268	232
Mexico	207	154	186	95	208	170
Outros paizes	1.025	1.078	1.220	1.150	1.150	1.115
Total:	26.680	25.239	26.642	23.789	25.166	25.503

Ainda mais eloquente são os algarismos que dizem respeito á industria de tecidos de algodão no mundo 1933: Fabricas: 7.413; fusos: 159.369.050; teares: 3.050.720; consumo de algodão em fardos: 24.751.136; operarios: 3.775.111.

Melhor de que estas tabellas nos ensina a historia economica da America do Norte o valor do algodão. Eil-a aqui com respeito á cultura algodeira:

Os Estados Unidos da America do Norte exportaram, em 1786, apenas 900 libras de algodão; em 1793 elevou-se esse algarismo a 497.000 kilos ou sejam mais ou menos, a 1.000 fardos. Em 1794 exportaram-se 3.000 fardos para Liverpool. A producção total da America do Norte elevou-se, entretanto, em 1795 já a 27.000 fardos, e isso 2 annos depois da invenção dos «Gins» ou machinas de tecelagem. No anno de 1825, a producção desse paiz era de 600.000, em 1835 de 1.000.000, em 1913 de 14.000.000 de fardos, e nos ultimos annos importou nos algarismos da tabella acima.

Voltemos, entretanto, á origem da cultura algodoeira e estudemos por alto a etymologia da palavra «algodão». Esta planta era já conhecida 800 annos antes da era christã. As respectivas noticias resam, entretanto, que os Brahmanes cingiam sua testa com tres fios de algodão, quando sacrificavam aos seus deuses. A primeira noticia da sua cultura nos foi transmittida, entretanto, por Theophrasto, que viveu em meados do seculo quarto antes de Christo informando-nos que naquelles tempos cultivava-se o algodão com grande intensidade na Ilha de Pylos, sita no Golfo da Persia. Plinio fala d'ella sob o nome de «Gossympenes» de onde vem o nome generico *Gossypium.* O nome sanscrito era «Karpasi», que os gregos transformaram em «Karpasos», e os romanos em «Carbasus»; este nome existe ainda hoje no Hindostão e no archipelago Malaio, na palavra «Karpas». Os nomes «Cotton» (inglez), «coton» (francez), «cotone» (italiano), «Kutnja» (russo), «Katoen» (hollandez) e «Kattun» (allemão), vem do arabe «kutn», que está enraizado na palavra grega *κετων* ou «hetoruet» dos antigos hebraicos. Estes dados são, como se vê, de enorme interesse historico.

Foi no seculo nono que os arabes transplantaram o algodão para a Sicilia, e no seculo decimo para a Espanha.

Na China só se constatou a existencia do «algodoeiro» no seculo decimo primeiro, mas no seculo decimo terceiro não tinha ainda alcançado ali qualquer importancia.

60 *a*. Culturas e producção em 1928

Foi o Levante que durante a idade media suppriu toda a Europa com fibra de algodão e sua producção era sufficiente até a segunda metade do seculo decimo oitavo. Mas foi naquella época que se inventou a machina de tecer, e que a America do Norte começou a exportação algodoeira.

Podemos admittir, sem risco de commettermos erros, que a cultura algodoeira desenvolveu-se no Novo Mundo de um modo completamente independente do mundo antigo visto que os tecidos de algodão eram conhecidos ali já seculos antes da sua descoberta e isso em tempos em que o algodão era ainda totalmente desconhecido na China. E não podemos duvidar da autochtoneidade da cultura algodoeira nas Americas Central e do Sul, visto ali existirem diversas especies de «algodão» silvestre que são encontradas com frequencia, sendo, pois, muito natural que as tribus indigenas se aproveitassem d'ellas tanto mais que o linho e o canhamo eram ali desconhecidos. A fiação é, aliás, uma technica bastante primitiva que podia ter-se originado por méra correlação entre povos e em paizes muito distanciados; e quanto á tecelagem é de dizer, que ella é apenas um grau mais alto da arte de trançar, conhecida entre a immensa maioria dos povos primitivos. Gabriel Soares de Souza affirma aliás (em 1587) que o algodoeiro era cultivado no Brasil muito antes da sua descoberta e o Padre Nobrega informou aos seus superior já no anno de 1743, que se cultivava o algodão no Brasil para a confecção de vestidos.

As grandes plantações de algodão que hoje encontramos na America Central e do Sul, são, porém, de data relativamente recente e tomaram sua maior extensão no Brasil, Perú e Mexico.

Numerosas são as especies de *Gossypium* e mais ainda as variedades e hybridos actualmente cultivados. Entre as especies fundamentaes distinguem-se duas asiaticas, o *Gossypium herbaceum* e *G. arboreum*, e tres americanas, o *G. barbadense*, *G. hirsutum* e *G. peruvianum*.

O «algodão de Barbados» *(Gossypium barbadense)*, de folhas profundamente lobadas e flores aureas que se tornam avermelhadas mais tarde, é originario das Antilhas e cultivado sob o nome de «Sea Island» principalmente nos Estado sulinos da America do Norte e nas ilhas vizinhas. Sua fibra é comprida, mas a testa das sementes que se encontram livres na capsula, é núa.

O «algodão hirsuto» *(G. hirsutum)* é originario do Mexico e possue grandes folhas tri até quinquelobadas. Seus lobulos são alargados na parte basal. Esta especie, de flores brancas, cultiva-se frequentemente nos Estados meridionaes da America do Norte e nas costas do Atlantico, mas tambem no interior daquellas zonas sendo, pois, conhecido sob o nome de «Upland».

O *G. peruvianum* produz igualmente flores amarellas que avermelham com a idade mas distingue-se da precedente principalmente pelas sementes ás vezes reunidas em pacotes reniformes, distribuidas uma por uma nas respectivas lojas. Ha autores que consideram esta ultima variedade uma forma originada no Brasil, denominando-a, pois, *Gossypium brasiliense*.

O *G. herbaceum* de pequenas folhas 3—5—7 lobadas e lobulos ovaes e estreitados na sua base, produz flores amarellas. Esta especie é especialmente cultivada na India. D'ella se distingue o *G. arboreum* não só pelo seu vigoroso crescimento, como tambem pelas folhas profundamente septemlobadas com lobulos estreitos e lanceolados, e flores vermelhas.

Nos tempos mais recentes dividiram-se estas 5 especies em 13 especies distinctas, conservando-se inalteradas sómente o *G. arboreum* e *G. brasiliense*; *G. herbaceum* foi desmembrado em 3 especies, conservando-se o nome *G. herbaceum* para a variedade da Asia Menor, emquanto as fórmas da Asia do Sul e da Asia de Leste foram chrismadas por *G. obtusifolium* e *G. nanking*. O *G. hirsutum* foi dividido em 5 especies: os *G. hirsutum* typico, *G. mexicanum*, *G. microcarpum*, *G. peruvianum* e *G. punctatum*. Os lobulos foleares dos *G. peruvianum* e *G. microcarpum* são estreitados na base e os fructos, triloculares, sendo as sementes desta ultima especie só parcialmente felpudas e reunidas em pacotinhos. *G. mexicanum*, *G. hirsutum* e *G. punctatum* possuem folhas hirsutas, sendo as do *G. hirsutum* annuaes e as do *G. punctatum* perennes. — *G. barbadense* foi subdividido em 3 especies: o *G. barbadense* typico, que é annual, e o *G. vitifolium*, que é perenne, possuindo estas duas ramos com cantos pouco salientes, folhas profundamente lobadas e uma corolla cujo comprimento importa no duplo do calice exterior, ao passo que o *G. purpurescens* produz ramos muito angulosos, folhas curtas e largamente lobadas, e petalas que ultrapassam de pouco as sepalas.

Não se considera a systematica como sciencia inutil e fastidiosa. A esta disciplina cabe, porêm, uma grande importancia, visto que as especies differem muito pelo comprimento e a conformação das fibras, bem como pelas suas exigencias ao clima e ao solo e pela rapidez com que percorrem seu cyclo vegetativo. E nada demonstra melhor esta asserção do que o facto de existirem variedades que nascem, crescem, florescem, fructificam dentro de 5—6 mezes, emquanto que outras precisam para a mesma evolução de um tempo muito mais dilatado. A abreviação do cyclo vegetativo permitte, porém, a cultura mesmo em zonas, em que o tempo propicio fique limitado a poucos mezes do anno. Além disso offerecem ao cultivo a possibilidade de se fazer uma, duas e até tres plantações, caso a primeira tenha sido destruida por catastrophes de qualquer especie; outrosim permitte

extender o cultivo além dos periodos do anno, onde haja abundancia de agua, como se dá no valle do Nilo, no Egypto e no Sudão, onde as aguas das enchentes ficam retidas por gigantescas reprezas para serem depois distribuidas pelas culturas do algodão. As variedades annuaes, quero dizer, as não-arboreas, facilitam singularmente o combate aos insectos nocivos e ás molestias cryptogamicas, visto que os mesmos não encontram o tempo necessario para a procriação ou para causar serios estragos. Verdade é que as variedades com fibras compridas necessitam de um clima humido e quente, ao passo que as de fibra menos longa se contentam com um clima relativamente quente e secco, convindo, pois, limitar a cultura das primeiras aos lugares em que se encontrem as condições exigidas. Cruzamentos rècentemente realizados, entretanto, deram origem a variedades de fibra longa e crescimento rapido que vegetam muito bem em clima mais temperado.

O «algodão herbaceo» possue uma raiz principal muito desenvolvida, que desce profundamente e se ramifica abundantemente. Convem, pois, zelar para que o solo seja profundamente arado e fôfo, afim de facilitar a absorpção da agua do subsolo, visto que isto facilita muito o crescimento rapido e o augmento da colheita.

A haste é muito ramificada e alcança a altura de um metro mais ou menos. Este baixo crescimento facilita não sómente a colheita, mas equivale para a planta a uma grande economia em materia de construcção, que póde ser usada em prol da producção de numerosas capsulas ou «capulhos».

As folhas são de tamanho medio, alternas, com glandulas nectariferas extrafloraes na parte inferior (fig. 60 *b*), secretando um liquido adocicado

60 *b*. Glandula nectarifera da face superior da nervura central da folha (augm. 50 ×. conf. Contr. Nat. Herb.)

muito procurado, especialmente pelas formigas. Geralmente são tri- ou quinquelobadas, cobertas de pellos sedosos e estrellados e terminam numa ponta aguda (ponto-gotteira).

Para combater os ataques dos insectos torna-se necessario pulverisar o algodoal com insecticidas á base de arsenico. Os peores inimigos são: o «curuquerê», pequena borboleta nocturna, cuja larva destroe as folhas, e a «lagarta rosada», que ataca os capulhos, inutilisando completamente a fibra produzida.

As flores são relativamente grandes, axillares e campanuladas. As petalas são amarellas, sendo a parte inferior matizada de carmim.

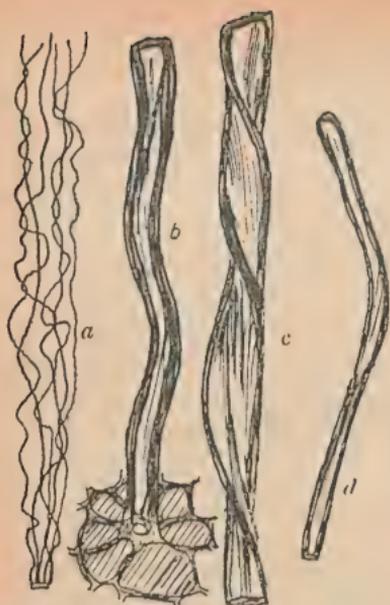
Um grande calice exterior, composto de tres bracteas profundamente dilaceradas e verdes, dá ás petalas a devida firmeza, sendo o calice interior quinquelobado e muito baixo. Tambem aqui existem 6 glandulas secretorias. São «glandulas extrafloraes», agrupadas em 2 grupos de tres, sendo o primeiro grupo collocado na extremidade do pedunculo, envolvido pelas bracteas, ao passo que o segundo grupo está localisado na base do calice alternando com as bracteas secundarias. Existem ainda outras glandulas cheias de materia corante, em todos os orgãos da planta, servindo de reservatorios secretivos intercellulares.

As flores se fecham á noite e abrem-se pela manhã, ficando o pollen ao abrigo dos maus effeitos do orvalho nocturno. Os estames são concrescentes e formam um «andrôceu» que sustenta as innumeras antheras cordiformes e amarellas. No seu meio, ergue-se livremente o pistillo composto de 3 estiletes concrescidos, terminando em tres estigmas bifurcados. O ovario é supero e trilocular.

A vida individual da flor é curta, sendo apenas de dois dias. Mas as numerosas flores, que se abrem successivamente, prorogam a floração por varias semanas, augmentando assim a possibilidade da pollinisação.

O fructo é uma capsula oval, trilocular e do tamanho de uma nóz. As sementes que lembram as da «ervilha», são envolvidas numa pennugem curta e felpuda a que seguem os pellos compridos, que constituem o algodão. As sementes são, emquanto novas, brevipedicelladas e insertas numa columna central. Tres septos que partem dessa columna e terminam na parede da capsula, dividem a mesma em tres lojas separadas. Os pellos que estão em pleno crescimento transferem as sementes mais e mais para o centro da capsula até que se desprendem finalmente da columna. A forte pressão que se manifesta no interior da capsula provoca tambem o seu rachamento, dando-se assim livre passagem aos compridos pellos de nivea alvura que transformam o algodoal dentro em breve num campo nevado de immaculada pureza.

A colheita deve ser feita em curtos intervallos para impedir que a poeira suje e o vento e as chuvas estraguem as fibras. Ella deve ser effectuada sómente em dias claros e depois do orvalho ter desapparecido.

E' de summa importancia colher-se sómente o algodão das capsulas abertas no proprio campo. A razão disso é que cada pello constitue um canal comprido e cheio d'um succo corrosivo. Taes fibras seccam sob a influencia do sol e do ar nas capsulas naturalmente abertas. Graças ao seccamento desigual, os pellos contornam-se em forma de um sacarolhas e

60 *c*. Fibra do algodão; *a)* com uma fracção da testa (augm. 3×); *b)* ponto do nascimento e parte inferior do pello; *c)* parte mediana; *d)* parte superior (augm. 300 ×) conf. Strassburger.

fiam-se com facilidade. O contrario se dá, porém, com os pellos amadurecidos artificialmente (fig. 60 *c*).

A sua seiva se conserva de modo que a referida contorção não se realisa. A presença dos acidos nelles contidos é a causa de taes fibras não poderem ser tingidas ou, se possivel fôr, sómente com grande difficuldade. Taes pellos só se fiam com enorme difficuldade.

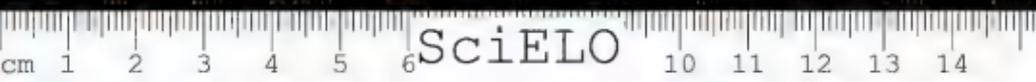
As sementes contêm 15—29% de um oleo excellente que serve não só para fins industriaes, como tambem para a alimentação humana, visto que se conseguiu libertal-o do paladar desagradavel que por natureza possue, servindo especialmente para ser misturado ao azeite de olivas (azeitonas). Além disso é utilizado na fabricação de manteiga, margarina e banha vegetal. Os residuos ou «tortas» são um alimento muito concentrado e valoroso para todos os animaes domesticos servindo, porém, tambem como adubo azotado. Nos ultimos tempos conseguiu-se mesmo converter a farinha das sementes de algodão num alimento muito recommendavel para a alimentação humana.

Os pellos compridos, e a fibra que serve por sua natureza para a propagação das sementes pelo vento, são utilisados na fabricação dos fios e tecidos de algodão. Depois de submettidos a diversos processos chimicos encontram seu emprego na fabricação de algodão-polvora, collodium, celluloide e outras numerosas industrias. O «King Cotton» («Rei Algodão») deve entretanto, seu imperio sobre o mundo (fig. 60) ao seu dominio pacifico como «revestidor da humanidade».

A cultura é bastante simples. Semea-se em terra profunda, humoso-argillosa, em linhas afastadas de 60 a 100 cms. deixando entre as plantas o espaço de 40 a 50 cms., o que se obtem pela remoção de todas as plantinhas fracas e superfluas

Procede-se frequentemente ao «desponlamento», isso é: a remoção da ponta da haste principal quando esta tiver alcançado a altura de 30 cms. A planta fica assim bastante baixa e as numerosas gemmas axillares, que então se desenvolvem, tornam-na muito ramosa. A consequencia immediata é uma floração mais rica e uma maior quantidade em algodão em rama, cuja colheita se torna, alias, sensivelmente facilitada e barateada. Carpas repetidas conservam o solo sempre limpo e impedem que a evaporação se torne demasiadamente intensa. Isto é tanto mais importante, quanto o algodão, não supportando sombra, exige cultura em pleno sol. A fibra recolhida é submettida a um seccamento complementar. Em seguida procede-se ao descaroçamento com machinas especiaes, chamadas «descaroçadores». A quantidade da fibra e das sementes envolvidas no «lintro» formado por fibras muito mais curtas e felpudas, está na proporção de 1 para 2 ou 2 para 3, conforme a respectiva variedade. A fibra ensaccada em lona de juta — que poderia ser substituida com vantagens pela nossa «guaxima roxa» — é submettida a influencia de prensas poderosas, onde o seu volume fica reduzido de maneira tal, que uma tonelada de fibra occupa apenas o volume de 2 metros cubicos. Isso, porém, constitue uma grande economia em espaço e em frete.

Numerosas são as outras *Malvaceas* que fornecem fibra optima ou contam entre as mais vistosas plantas ornamentaes. Entre ellas salienta-se a «rosa da China» ou «mimo de Venus» *(Hibiscus sinensis)* cultivada em numerosas variedades, que se ornam com grandes flores escarlates ou carmineas, cujo andróceu sae livremente do fundo da corolla. Os seus pollinisadores são as mamangabas, grandes *Euglossas*, certas borboletas e mesmo beija-flores. Na China servem estas flores, ao que se diz, para engraxar sapatos. — A «lanterna» *(Hibiscus schizopetalus)* possue flores pendentes com petalas profundamente dilaceradas e recurvadas para cima. Seu andróceu comprido apresenta-se completamente livre de todos os lados, sendo, pois, facilmente accessivel aos seus pollinisadores. Sob o nome de «papoula» é conhecido o *Hibiscus mutabilis*, cujas grandes flores dobradas lembram algo uma «papoula» dobrada. O seu colorido passa, num só dia, por uma metamorphose completa. O branco niveo que ostenta pela manhã, passa ao rosa no alto dia e enrubesce do mais puro carmim pela tarde. Produz o «algodão da praia» *(Hibiscus tiliaceus)*, que cresce nas restingas e outras formações das nossas praias, enormes flores de côr amarello-enxofre, formando um calice largamente aberto. Graças a essas admiraveis flores e grandes folhas cordiformes, que lembram as das *Tilias* da Europa e da Asia, poderia esta planta ser uma das mais lindas arvores para adornar as nossas ruas e parques, se as flores cahidas não se transformassem numa massa excessivamente escorregadia. A sua fibra é de optima qualidade, emquanto a madeira fornece boa pasta para a fabricação de papel. Seria, pois, louvavel e economico, cultivar esta arvore nas terras alagadiças do litoral, tanto mais quanto se multiplica por estacas, com maxima facilidade.

Os fructos do «quiabo» *(Hibiscus esculentus)* constituem um legume muito saudavel e estomacal. Outras *Malvaceas* que fornecem fibras são as seguintes: O «canhamo brasileiro» *(Hibiscus radiatus)*, que fornece por anno e hectare tres cortes dando cerca de 3.800 kgs. de optima fibra. Muito recommendavel é tambem o «algodoeiro bravo» ou «vinagreira» *(Hibiscus bifurcatus)* que é perenne e fornece em dois cortes annualmente 3.000 a 4.000 kgs. de fibra, por hectare. Boa fibra produz tambem o «caruru azedo» *(Hibiscus Sabdariffa* ou *H. sanguineus)* com hastes e folhas completamente purpureo-ennegrecidas. Muito maior quantidade de fibra fornece a *Wissadula periplocifolia*, cujo rendimento em fibra pura perfaz 14 a 16% das hastes frescas.

Plantas typicas das formações ribeirinhas e altamente decorativas são as «campainhas» ou «benção de Deus» *(Abutilon Darwinii, A. Bedfordianum, A. megapotamicum* e affins), cujas flores campanuladas pendem de pedunculos compridos. Ellas são frequentemente visitadas pelos beija-flores. Causa estranheza ver-se como uns penetram na corolla poisando quasi em posiçao vertical, emquanto outros são mais expertos e introduzem o seu fino bico pelas pequenas fendas que existem na base da corolla, no lugar da juncção das petalas; havendo mesmo alguns que se mantem em frente da corolla, batendo vigorosamente o calice com o seu bico, perfurando-o simplesmente na sua base, deixando um furo bem distincto no lugar onde penetraram. D'elle servem-se futuramente não só os outros beija-flores, mas tambem qualquer outro visitante. — São tambem ornamentaes muitas especies dos generos *Sida* e *Pavonia.* De incalculavel valor economico é a «guaxima roxa» *(Urena lobata)*, cuja fibra pode vantajosamente substituir a «juta». Já houve uma industria nacional muito promissora e productiva cujo producto era conhecido pelo nome de «aramina». Interesses locaes e estrangeiros fizeram, entretanto, tudo para que a importação da «juta» tão necessaria para a confecção dos saccos de café, nao cessasse! Os tecidos confeccionados desta fibra possuem, além de outras boas qualidades, a de serem absolutamente impenetraveis á humidade. A «malva-rosa» *(Althaea rosea)* é uma planta de grande valor ornamental, graças ás suas magestosas inflorescencias formadas por grandes rosas, dobradas ou simples, ao passo que as raizes da *Althaea officinalis* sao emollientes. Do genero *Malva*, propriamente dito, cultiva-se, ás vezes, a *Malva moschata.*

Caracteristicos communs: As *Malvaceas* são plantas lenhosas ou herbaceas com folhas frequentemente lobadas e nervuras digitadas. As flores são solitarias ou reunidas em inflorescencias cymosas. São actinomorphas e frequentemente dotadas de um calice exterior. Os estames são geralmente numerosos e com filamentos concrescidos; raras vezes estão presentes em numero de cinco. As antheras são monothecas, isto é, dotadas de uma unica loja contendo o pollen.

A «paineira branca», *Chorisia speciosa*

Familia das *Bombacaceas*

A «paineira branca» é uma das arvores mais lindas e caracteristicas de certas zonas do Brasil, onde constitue um digno equivalente das arvores de folhas caducas das zonas mais frias do nosso globo. Naquellas zonas é o frio hibernal que impede a absorpção da agua do solo e expõe as arvores a morrer de sede, depois da agua presente nas folhas e nos galhos ter sido evaporada pela transpiração. Para proteger-se de tal morte, é que as arvores se despem das suas folhas no outono. Facto analogo se dá com as nossas «paineiras» e affins. Aqui, porém, em vez do frio, é a secca hibernal que causa a queda das suas folhas. Mas, o effeito é o mesmo: a protecção da planta contra a morte pela falta de agua. A «paineira» offerece, entretanto, ainda uma outra particularidade que tem intima connexão com as condições ecologicas das respectivas zonas, onde cresce com maior abundancia, imprimindo-lhes, como aos catingueiros do Nordeste, uma physionomia caracteristica.

Seu tronco, de 20 metros de altura com um diametro de 80 a 120 centimetros é, muitas vezes, fusi ou napiforme, isto é, muito engrossado

61. «Paineira branca»

Microphotographia da madeira da «paineira branca», corte longitudinal.

A' esquerda: Desenho das folhas e flores

Microphotographia da madeira, corte transversal.

A' esquerda: Desenho dos fructos

(Conf. Laborat. Esc. Polytechnica, S. P.)

na parte mediana ou realmente «barrigudo». Sua madeira branca, quasi esponjosa, constitue um verdadeiro celleiro de materias de reserva (fig. 61) que habilitam a arvore a reviver immediatamente depois da queda das primeiras chuvas que seguem a época da secca. Tão subito é esse phenomeno, que a arvore ainda hoje núa, surge amanhã revestida de um véo verde-bronzeado de folhas muito tenras. A casca da arvore é pouco espessa e de um colorido verde-cinereo, contendo chlorophylla que auxilia a assimilação tornando-a ainda mais intensiva. Aculeos curtos, mas fortes e ponteagudos, protegem o tronco e sua copa contra os herbivoros.

Tal tronco barrigudo carece, entretanto, da necessaria firmeza para resistir a grandes ventanias. Esta inconveniencia é obviada, porém, pelas raizes lateraes que nascem na base do proprio tronco onde formam frequentemente recantos muito espaçosos. Os ramos a que faltam os aculeos, são cylindricos e, mais ou menos, erectos ou horizontaes conforme cresçam em formação fechada ou isoladamente, quando nada impede que se extendam em direcção mais plana.

Numerosas são as raizes que correm na superficie do solo ou pouco abaixo, e se aproveitam não só das aguas pluviaes, como tambem do proprio orvalho, tão abundante no inverno. A raiz principal fixa a arvore ao solo sem que a mesma alcance, entretanto, as dimensões das raizes de tantas outras arvores.

As folhas apparecem quasi de repente, visto que tudo está de promptidão nas gemmas protegidas por um envolucro de escamas verde-pallidas, coriaceas e quasi, por assim dizer, cerosas. As folhas longipecioladas (fig. 61) compõem-se de 5 a 7 foliolos lanceolados, acuminados, verde-escuros e lustrosos, sendo na face inferior mais pallidos do que na superior. Todos os foliolos pendem verticalmente do peciolo erecto, quando saem do botão e são então amarello-esverdeados. Esta posição e o seu brilho envernisado que o cobre constituem uma protecção contra os dardejos dos raios solares emquanto são ainda tenros. Mais tarde elevam-se e tomam posição horizontal, e seu colorido se torna então verde-escuro. As folhas individuaes se collocam de tal maneira que nenhuma toma o lugar das outras, formando um mosaico mais accurado e mais artistico do que a propria «hera» e consortes. Estas folhas são altamente ornamentaes, e como já foi dito, annuaes e caducas.

As flores (fig. 61) são muito grandes e apparecem de Março em diante. São tão numerosas que transformam a arvore num gigantesco ramalhete côr de rosa. As 5 petalas são graciosamente onduladas e lanceoladas. São brancas na parte basal e ao centro, emquanto o resto é d'um colorido rosa-vivo. Innumeros riscos vermelho-escuros cobrem a metade inferior das petalas que formam um funil largamente aberto, recebendo sua firmeza do calice campanulado e gamosepalo formando uma cupola protectora sobre a flor em formação.

A entrada da fauce da corolla é impedida por 10 estaminodios purpureos e pilosos (fig. 61), de cujo centro se ergue um comprido tubo cylindrico formado pelos filamentos dos 5 estames ferteis, cujas antheras purpureas coroam o andrôceu tal qual o capitel de uma columna. No meio deste tubo encontra-se o estilete do mesmo comprimento e coroado pelo estigma. O ovario é conico, quinquelobado e glabro.

As flores são visitadas por innumeras borboletas, especialmente do genero *Papilio* attrahidas não só pelo vivo colorido realçado pela grande massa de flores, como tambem pelo perfume que é muito aromatico. As borboletas poisam no capitel formado pelas proprias antheras e introduzem sua tromba no canal formado pelos filamentos dos respectivos estames, empoeirando de pollen seu rosto ou a base da tromba. Frequentes são tambem as visitas dos beija-flores que tambem introduzem seu bico no referido canal. Os estaminodios basaes impedem, por sua vez, qualquer penetração lateral e clandestina.

O fructo medindo 12—22 cms. de comprimento e 7—10 cms. de diametro na sua parte mais larga, é uma capsula quinquelocular e glabra, lisa e coberta de protuberancias irregulares (fig. 61). Os ovulos, em numero de mais ou menos 200, são insertos na «rachis» dos 5 septos. Cada uma das sementes pretas encontra-se envolvida num punhado de cerdas compridas e finissimas que servem para a propagação das sementes pelo vento. As 5 valvulas se abrem quando o fructo está maduro, e o conjuncto das sementes e das cerdas niveas fica então suspenso no peduncnlo. A' proporção que a «paina» se secca, as cerdas se dilatam e o vento as leva aos punhados e com ellas as sementes. Para a disseminação da arvore contribuem, porém, tambem os periquitos, que são muito avidos das sementes oleaginosas. Quando elles tiram as sementes da massa cottonosa, as fibras se deslocam e com ellas as proprias sementes, que o vento leva com grande facilidade. A «paina» é composta de finissimas cerdas sedosas muito elasticas, mas tambem pouco resistentes; é identica ao producto vegetal conhecido pelo nome de «Kapok», fornecida por outras *Bombacaceas* da Africa e Asia, onde constitue um artigo commercial de exportação de grande relevo. A seda não se presta á fiação, mas rende optimos serviços como material de enchimento para almofadas, roupas forradas e, mais especialmente, para salva-vidas, por ser altamente resistente á penetração da agua e da humidade. Serve, além disso, de materia isoladora, por não deixar passar o calor e o barulho.

A cultura da «paineira» poderia tornar-se uma fonte de riqueza nas terras pobres e zonas seccas, tanto mais quanto sua madeira, que é muito leve e não se presta a fins de construcção póde fornecer desde os 8 annos de idade optima materia prima para pasta usada na fabricação do papel. A sua lenha fornece ainda resina; sua casca dá boa fibra, emquanto que o oleo vermelho extrahido das sementes é de primeira qualidade e dotado de um cheiro muito agradavel, podendo entrar na arte culinaria, ao passo que os residuos ou «tortas» constituem um alimento rico em proteina para os animaes domesticos. O valor ornamental da «paineira» é, emfim, tão extraordinario, que ella deveria ser cultivada em todos os parques, sitios e fazendas, por ser uma das mais lindas arvores brasileiras.

Aparentadas com a «paineira branca» e fornecendo igualmente «paina» são: a «barriguda» *(Ceiba pubiflora)*, o «imbiruçú» *(Bombax cyathiforme)* o *Bombax utiarity*. O celebre «Kapok» ou «Baobab» da Africa é a *Adansonia digitata*, hoje cultivada em todos os paizes tropicaes. Arvores velhas desta especie medem na sua base até 30 metros em circumferencia. Fornece sementes (castanhas) comestiveis o «castanheiro do Pará» *(Bombax affinis)*. Troncos typicamente «barrigudos» ou «napiformes» possue a *Cavanillesia arborea*, que alcança, na sua parte mais grossa, o diametro de 5 metros, ao passo que se estreitam mais para cima e para baixo.

Familia das *Tiliaceas*

As *Tilias* que se contam entre as arvores mais caracteristicas da Europa e da Asia, possuem flores cujo pedunculo é munido de uma grande bractea foliosa que serve mais tarde de vela á semente (disseminação pelo vento); são sudorificas e largamente empregadas na medicina caseira. Uma planta de enorme importancia economica, apezar de o ser para nós no sentido negativo, é a «juta da India» *(Corchorus capsularis)* com capsulas arredondadas e *C. olitorius* com fructos alongados. A quantidade de «juta» annualmente importada no Brasil, eleva-se a cerca de 2 milhões de fardos de 400 libras cada um. Todas as tentativas effecuadas para cultival-a no Brasil frustraram-se pelo facto de ser a mão de obra muito mais baixa na India que no Brasil. O Brasil dispõe, porém, de numerosas *Malvaceas*, especialmente da «guaxima roxa», que poderiam substituir a «juta» importada, e isso mesmo com reaes vantagens, reservando-se ao patrimonio as enormes sommas, que se gastam annualmente, com a compra da «juta» estrangeira de que se precisa mórmente para a fabricação dos saccos de café.

O «cacaoeiro», *Theobroma Cacao*

Familia das *Sterculiaceas*

O genero *Theobroma*, com cerca de 20 especies, habita exclusivamente a America tropical. Mas só o *Theobroma Cacao* se tornou planta economica de importancia mundial. O seu habitat silvestre parece ser sómente o Norte da America do Sul, onde é frequentemente encontrado nas sombras das mattas virgens da Amazonia, na zona das inundações periodicas, bem como na bacia do Orinoco e nas terras alluviaes do Equador, sendo até agora duvidoso se foi originariamente endemico na America central e no Sul do Mexico, onde é, entretanto, frequentemente cultivado, como na maioria das outras zonas tropicaes. O «cacaoeiro» exige um clima humido e quente; no litoral paulista onde elle encontra essas condições, cresce e produz bem. O centro da sua cultura encontra-se, porém, no Sul da Bahia, na zona de Ilhéos e Cannavieiras.

O «cacaoeiro» alcança a altura de 8—10, raras vezes de 13 metros. Seu tronco é tortuoso, muito esgalhado e coberto de uma casca relativamente fina. Seus galhos são compridos e sustentam uma copa larga e frondosa. As folhas são alternas, inteiras, oblongo-ovaes e acuminadas, roseo-bronzeadas e pendentes, quando novas; verde-escuro lustrosas e coriaceas, quando adultas. Os peciolos são relativamente curtos e articulados no lugar da sua inserção na base da folha.

As flores (fig. 62) são actinomorphas, pequenas e nascem reunidas em pequenos feixes, sobre mamillos que se encontram na superficie dos troncos e das hastes mais fortes. Affirma-se que esta «cauliflora» proporciona serias vantagens aos fructos que ficarem assim mais directamente em contacto com a seiva ascendente.

As petalas são concheadas na sua base e continuam n'um caudiculo estreito que se alarga em cima num appendice quasi suborbicular d'um colorido amarello-enxofre, venulado de vermelho, emquanto que a parte basal é branca. Os 5 estames que alternam com 5 estaminodios filiformes e petaloides, são concrescidos na sua base e coroados de antheras biloculares. O ovario é supero, quinqueloculado e coroado de estilete que termina

no estigma quinquelobado. A pollinisação se effectúa pelos insectos, sendo impossivel a auto-fecundação.

O fructo lembra um pepino do comprimento de 15—25 cms. e de um diametro maximo de 10 cms. (fig. 62). A casca apresenta 5 saliencias longitudinaes e arredondadas. E' espessa e rugosa e lignifica-se na maturação, tomando então um colorido avermelhado ou pardacento. A capsula abriga

62. «Cacaoeiro»

Flor do cacaoeiro (corte longitudinal) mostrando os estaminodios lanceolados e as petalas com a sua base ventricosa (tamanho augmentado) conf. Schumann

Ramo florido, fructo e sementes

5 filas de sementes ou amendoas grandes envolvidas numa polpa acidulosa-adocicada. O episperma é quebradiço e envolve dois cotyledones espessos e fortemente plicados, muito ricos em substancias albuminosas e gordurosas. O endosperma falta por completo e é tambem desnecessario, visto que os proprios cotyledones desempenham a funcção do endosperma ausente, como tambem acontece no «feijão». Graças á sua inserção no tronco e na parte inferior das hastes principaes, os fructos nada soffrem com as ventanias e chegam a pesar ½ kilo.

A arvore floresce e fructifica pelo anno inteiro, mas a colheita se faz em geral, por méra conveniencia, duas vezes por anno. A fructificação tem inicio no terceiro anno. A plena fructificação começa, porém, com a idade de 10—12 annos e mantem-se firme até á idade de 60 annos.

Das diversas variedades da *Theobroma Cacao* é a «crioula», que fornece o melhor producto. A sua copa é frondosa; seus fructos são bastante grossos e cobertos de uma casca relativamente fina, levemente sulcada mostrando algumas verrugas. As sementes arredondadas desta variedade são bastante amargas; quando cortadas apresentam uma superficie roxoclara ou branca. O preço pago pelo «cacao crioulo» do Brasil é, entretanto, inferior ao preço pago pelo mesmo producto de outra procedencia. Mas isso se dá em consequencia do máo cuidado dispensado á materia prima durante a propria fermentação do cacao. Esta variedade é altamente sujeita a molestias cryptogamicas e aos ataques de diversos inimigos do reino animal.

Quanto a isso, a «raça forasteira» lhe é muito superior. As arvores são vigorosas e formam uma copa frondosa. A fructificação começa bastante cedo. Os fructos são mais compridos e menos grossos, frequentemente acuminados e cintados. Sua casca é grossa, profundamente sulcada, e geralmente rugosa. As amendoas são bastante amargas e compridas

A superficie do fructo cortado apresenta um colorido mais ou menos roxo. Estas duas variedades se cruzam com grande facilidade e existem numerosos hybridos que fornecem um producto igual ou melhor que o do «crioulo», emquanto que as proprias plantas são muito mais resistentes do que as daquelle. Mais resistentes são tambem as variedades «calabacillas», assim chamadas pela semelhança dos seus fructos com as «melancias» ou «aboboras» («calabassas»). Sua casca é espessa, lisa, não sulcada, e as sementes são pequenas. O tronco e os galhos são menos rigidos do que nas variedades precedentes.

A salvação da cultura do «cacaoeiro» e o melhoramento do producto têm que começar pela escolha de um solo argilo-arenoso, rico em humos, convenientemente preparado, adubado e occupado por arvores de sombra, taes como o «mamoeiro», a «laranjeira» ou certas *Erythrinas* e outras. As sementes devem ser intactas e sãs, provindo de arvores vigorosas e altamente ferteis. A semeação deve ser feita em canteiros especiaes. O colorido branco dos cotyledones é um signal de alta qualidade hereditaria; precisa-se, pois, transplantar somente as mudas que possuem taes cotyledones e rejeitar todas aquellas cujos cotyledones são purpureos. A distancia de arvore a arvore é de 5 metros. E' preciso, tambem, uma poda de formação para limitar a altura do tronco e conseguir uma boa ramificação. A colheita dos fructos deve ser effectuada em tempo opportuno e ser seguida da fermentação e do seccamento das sementes de accordo com

os processos mais modernos. Taes são as condições essenciaes para a melhoria final do producto, só assim é que o Brasil será capaz de competir nos mercados mundiaes com os productos de outros paizes.

Os fructos colhidos são abertos por meio de uma pá ou d'um facão de madeira, sendo a polpa extrahida com uma colher tambem de madeira, banindo-se, por serem improprios em virtude dos seus effeitos oxydantes, os instrumentos de metal. As «amendoas» passam, então, por uma fermentação em camaras de madeira ou de cimento, devendo as sementes ser quotidianamente mexida por diversas vezes, afim de que todas, sejam inteira e igualmente expostas á influencia do calor que se fórma durante a fermentação. Em intervallos regulares, passa-se o conteúdo dos compartimentos baixos para os mais altos, e faz-se com que fiquem cobertos por pranchas, coberturas ou folhas de «bananeiras» ou de outra procedencia. As proprias sementes passam por transformações profundas, emquanto a polpa se liquifaz. Terminada a fermentação, seccam-se as sementes ao ar livre ou, com muito maior certeza e vantagem, em estufas seccadoras. Ensacca-se depois as sementes para serem entregues ás fabricas onde são torradas, libertadas do oleo que contêm, desengorduradas e moidas

As sementes torradas contêm 1—3% de theobromina que é um estimulante semelhante á cafeina, contendo tambem 45—50% de materias gordurosas, 18% de substancias azotadas e 10% de amido. As cascas, bem como as pelliculas, constituem optimo adubo. Mais ou menos a metade das gorduras contidas nas amendoas é extrahida durante o proprio beneficiamento e serve como «manteiga de cacao» na preparação de unguentos, pastas e artigos comestiveis. A maior parte fica, entretanto, no proprio «cacao» e entra na fabricação do «chocolate» que é um composto de cacao em pó, assucar, baunilha e leite.

A cultura do «cacaoeiro» já era conhecida dos antigos Toltecas e Aztecas e extendia-se do Mexico até o Perú. As sementes ou amendoas faziam naquelles tempos, como fazem ainda hoje em certas regiões, o papel de moeda pequena. O «cacao» foi consumido em forma de uma bebida espumante tomada a frio. Torravam-se, descascavam-se e moiam-se as sementes; misturava-se-lhes em seguida agua e milho posto de molho dentro da agua, ou farinha de mandioca, sendo que os ricos juntavam ainda especiarias, pimenta de Cayenna, baunilha ou flores cheirosas e mel. Esta bebida espumante que foi muito apreciada por conferir á pelle uma maciez e um brilho especial, era denominada «chocolatl» (de «choco» = espuma e «atl» = agua). A propria arvore era conhecida pelo nome de «cacaoquahuitl» ou «cacaquatl». O «tiste» que se consome ainda hoje em Nicaragua, é preparado d'uma mixtura de cacao moido, farinha de milho, assucar e, ás vezes, de canella, a que se junta agua. Os conquistadores hespanhóes aprenderam a conhecer o chocolate na Corte de Montezuma e o levaram em 1520 á Hespanha, onde tornou-se por muito tempo um monopolio dos conquistadores; no extrangeiro ficou, entretanto, tão desconhecido que os inglezes queimaram em 1579 uma grande carga de cacao capturada, julgando-a destituida de qualquer valor. O uso do chocolate espalhou-se na Italia no seculo 17.º, onde Carletti, que voltou para Florença (em 1606), tinha espalhado a preparação usada nas Antilhas. De lá passou para a França e em 1615 para a Austria, por intermedio de Anna d'Austria, a esposa de Luiz XIII. Foi em 1684 que Bachot, medico francez, glorificou o «chocolate» na sua these universitaria como sendo uma das maiores invenções, julgando-o digno de substi-

luir o nectar e a ambrosia dos deuses, e foi assim que Linneu deu a este genero de plantas, em 1769, o nome de *Theobroma* ou «alimento dos deuses». O cacao constitue um verdadeiro alimento, visto que delle se consomem não só as materias extractivas, como no caso do «café» e do «chá» ou «mate», mas as proprias sementes moidas: seu effeito, porém, é igualmente estimulante.

O «cacaoeiro» cresce na America tropical mais ou menos entre o 13.º grão de latitude Norte e 13.º grão de latitude Sul, mas póde ser cultivado em todos os paizes tropicaes, com a condição dos mesmos serem muito chuvosos ou que se recorra á irrigação artificial, caso o clima seja relativamente secco.

Foi no seculo 19, que a cultura do «cacaoeiro» se espalhou pelos outros paizes tropicaes, especialmente nos paizes que bordam o mar das Caraibas e as respectivas ilhas, bem como no Equador e no Brasil, de um lado e, do outro em Ceylão, e no archipelago malaio, especialmente em Java, nas Celebes e nas Ilhas Philippinas. Seguiram-se, depois, a Africa occidental, São Thomé, Fernando Pó, o Camerun, Togo, o Congo e, mais recentemente, a Costa de Ouro.

O melhor cacao é produzido na Venezuela occidental, na Columbia e no Equador (Esmeraldas). A ilha da Trindade, a Venezuela oriental (Carupano) e Equador (Guayaquil) fornecem um producto de qualidade intermedia superior, emquanto São Thomé e Camerun, São Domingos e Bahia, produzem cacao de qualidade intermedia inferior. Dentro dos productos mais baixos está classificado o cacao da Africa occidental. O melhor cacao é produzido na America Central, sendo, porém, exportado sómente em pequenas quantidades. A grande importancia do *Theobroma Cacao*, resulta claramente das seguintes tabellas, uma das mesmas refere-se á cultura mundial e outra á do proprio Brasil.

A producção mundial de cacao importou, em 1931, em 542.000 toneladas. D'essa quantidade, 353.833 toneladas foram produzidas pela Africa; 180.167 toneladas provinham da America, emquanto as restantes 8.000 toneladas originaram-se de outros paizes.

Para a producção americana, o Brasil concorreu, na safra de 1931/1932, com 103.317 toneladas, assim distribuidas: Amazonas: 382 tons.; Pará: 935 tons.; Bahia: 102.000 tons.

A exportação de cacao brasileiro em 1932 attingiu á cifra de Rs. 113.851:281$000.

———:———

Uma arvore de certa importancia economica é a «arvore da cola», *(Cola nitida)* das costas da Africa Occidental, cujos fructos, quando mastigados, acalmam a sensação da fome e da séde, estimulando tambem os nervos. As *Astrapaeas* ou *Dombeyas* da Africa e de Madagascar, com grandes folhas cordiformes e flores roseas *(Dombeya Wallichii)*, ou brancas *(Dombeya tiliaefolia)*, encontram-se muito espalhadas nos jardins do Brasil, sendo ahi conhecidas sob o nome de «parasol». As suas flores são altamente melliferas e reunidas em glomerulas esphericas, muito grandes e pendentes que apparecem por todo o inverno. A casca fornece optima fibra. Entre as proprias *Sterculias* salienta-se a *Sterculia chicha*, erradamente chamada «castanha do Pará», sendo a verdadeira «castanha do Pará» a *Bertholletia excelsa*, com folhas profundamente lobadas, produzindo sementes cujo gosto lembra o da «nogueira commum». Varias especies possuindo enormes raizes lateraes completamente achatadas (sapopemas) que formam entre si recintos espaçosos, fornecem fibras, bem como madeira muito dura.

Affins são as seguintes especies: a «cacaorána» *(Theobroma microcarpa)* do alto Rio Negro; a «cacoy» *(Theobroma speciosa)* das mattas virgens do Amazonas e Pará, cujas sementes são ás vezes não só colhidas, mas tambem expor-

tadas. Encontra-se tambem ali o afamado «cupuassú» *(Theobroma grandiflorum)*, cujas sementes são envolvidas numa polpa branca de aroma forte que, maceradas na agua, dão um optimo refresco. Para compota e doces servem os fructos do «cupuahy» *(Theobroma Subincanum)*, cujas sementes são usadas como as do «cacao», ao passo que as madeiras desta especie e da precedente são empregadas na marcenaria.

Caracteristicos communs: As *Sterculiaceas* são arvores, arbustos, hervas ou cipós com folhas alternas, simples, inteiras, raras vezes lobadas ou digitadas, com estipulas caducas. Existe em regra um indumento de pellos estrellados. A maioria das *Sterculiaceas* produz «liber» abundante contendo mucilagem. As flores são, ás vezes, mais ou menos zygomorphas. Todos os estames são mais ou menos concrescidos num feixe tubuloso, faltando os do cyclo exterior ou sendo transformados em estaminodios, ás vezes petaloides. Os do centro supportam as antheras dithecas e extrorsas; o androgynophoro é, frequentemente, muito comprido. O fructo é uma capsula que se desmembra em coccas. E', na maioria dos casos, inicialmente quinquelocular, contendo varias sementes em cada loja.

—:—

São numerosas as familias que constituem a ligação systematica entre as precedentes e a das *Violaceas*, a que dispensamos uma attenção mais detalhada. Entre ellas citamos:

A familia das DILLENIACEAS, cujas especies são todas lenhosas (fig. 63), produzindo sementes providas de arillo. Plantas depurativas de grande fama são o «cipó caboclo» *(Davilla rugosa)* e a «lixeira» ou «sambaibinha» *(Curatella americana)*, que vegetam nos «cerrados», sendo a ultima uma das plantas mais caracteristicas das nossas «caatingas» e «savannas» seccas. A face superior das folhas coriaceas de certas *Curatellas* e *Tetraceras* é tão aspera e rica em silicio, que servem de lixa.

63. *Dilleniaceas*

Corte horizontal do tronco de uma liana *(Doliocarpus spec.)* com estructura anomala, deixando ver varios anneis concentricos de feixes vasculares. (conf. Wettstein)

A familia das OCHNACEAS é de pouco valor economico embora algumas especies forneçam madeira bôa. Certas *Luxemburgias*, *Lavradias* e *Ouratcas* são plantas muito decorativas. Entre as *Ochnas* ha algumas, cujo receptaculo floral se torna mais tarde vivamente colorido, constituindo um contraste admiravel com o colorido differente dos proprios fructos ovaes que lhe são insertos.

A familia das CARYOCARACEAS é exclusivamente sul-americana. Apezar de ser pequena, é muito interessante pelas suas flores ornithophilas reunidas em

umbellas terminaes. O *Caryocar brasiliense* e o *C. villosum* ou «pequiá» (melhor seria dizer «pequizeiro»), bem como o *Caryocar glabrum* ou «pequirana» habitam os cerradões e fornecem boa madeira. As sementes, ricas em gorduras, têm gosto de amendoas doces e são bastante utilisadas sob o nome de «nozes pequiá», como o são as do *Caryocar nuciferum* da Guyana e as do *C. amygdaliferum*, da Columbia e do Perú. O oleo espesso que d'ellas se extrae, serve para fins culinarios ou para a fabricação de manteiga vegetal.

A familia das MARCGRAVIACEAS é interessantissima sob varios aspectos e completamente restricta á America do Sul. As especies que mais nos interessam, pertencem ao genero *Marcgravia*. Ellas vivem como epiphytas, formando duas especies de ramos. Uns são «umbrophilos» e estereis, preferindo a sombra, fixando-se aos muros e as arvores por meio de raizes adventicias. As folhas destes ramos são sesseis, distichas, oblongas ou ovaes, obtusas e delgadas, e intimamente applicadas ao muro ou ao tronco.

Existem, porém, outros ramos que são «umbrophobos» e ferteis, avidos de luz e ostentam livremente as inflorescencias terminaes. As folhas destes ramos são muito maiores, pecioladas, acuminadas, coriaceas e insertas numa linha espiraliforme. As cellulas epidermicas das folhas umbrophilas são abobadadas e os estomatos localisados na face superior, sendo os grãos de chlorophylla muito grandes. As folhas umbrophobas, ao contrario, possuem uma epiderme lisa, grossa e livre de estomas, bem como pequenos grãos de chlorophylla. Além disto existe ainda entre a epiderme e as cellulas palissadas, uma camada destituida de chlorophylla, de onde se vê a harmonia da construcção foliar com as condições do ambiente em que a planta vive.

As flores se reunem em umbellas e tomam o aspecto d'um candelabro suspenso, como se vê na *Marcgravia umbellata*. As flores centraes são estereis. Do centro da umbella sae um certo numero de flores galeiformes, semelhantes a amphoras viradas com a bocca para cima. Estes orgãos não são senão bracteas transformadas em reservatorios de nectar, que é segregado pelos respectivos tecidos parietaes. As flores são hermaphroditas e actinomorphas. As sepalas, em numero de quatro a cinco, são concrescidas, formando um operculo caduco que se desprende no momento do desabrochamento da flor. Os pedicellos são de tal modo curvados, que o pollen das numerosas antheras empoeira inevitavelmente a cabeça dos beija-flores que assim o transportam fatalmente para o estigma radiado de outra flor.

A familia das THEACEAS nos fornece algumas plantas de grande valor quer economico, quer decorativo. Entre ellas salienta-se a *Thea (Camellia) sinensis*, que nos fornece o «chá da India». A sua variedade *Bohea* é cultivada de preferencia nas zonas subtropicaes e nas regiões montanhosas das zonas tropicaes, emquanto que a variedade *assamica* fica restricta ás zonas mais baixas e quentes. Esta pequena arvore é cultivada em forma de arbusto baixo. Suas folhas e brotos (fig. 64) ainda tenros fornecem o «chá preto» depois de terem passado pela fermentação e torrefacção, emquanto que o «chá verde» é obtido por simples torrefacção. O producto convenientemente empacotado, constitue um artigo de exportação de primeira ordem para Ceylão, ilha Formosa, Indias britannicas, Java, China e Japão, citando-se assim sómente os paizes productores de maior importancia. A producção mundial de chá importa annualmente em cerca de 700.000 toneladas. A *Thea sinensis* é, entretanto, tambem cultivada com optimo successo nos Estados meridionaes do Brasil. O principio activo do «chá» é a «caffeina», cujo teôr varia de 1% até 4,7%.

64. Ramo florido e fructo do «chá da India»

A celebre «camelia» *(Thea japonica* ou *Camellia japonica)* é um arbusto altamente decorativo e muito cultivado no Brasil graças ás suas grandes flores rosiformes, constituidas de numerosas petalas imbricadas, brancas, roseas, vermelhas. unicolores ou pintalgadas e salpicadas de cores mais escuras sobre fundo claro. Originaria da China, do Japão e das ilhas Liú-Kiú, ella foi observada em 1639 nas ilhas Philippinas pelo Jesuita G. F. Kamellius, em cuja honra foi tambem chrismada.

A familia das GUTTIFERAS é de grande utilidade não só pela bôa madeira que fornece, como tambem pelas gommas e resinas que produzem numerosas especies, taes como o «tamacuari» *(Caraipa fasciculata)*, do Norte, cujo balsamo é empregado em caso de sarna e rheumatismo, emquanto que sua madeira é muito estimada. A «amuirapiranga» *(Haploclathra paniculata)* e seus affins fornecem madeira vermelha. O genero *Kielmeyera*, cujo succo serve em caso de ophthalmia, reune arbustos e pequenas arvores de grande effeito decorativo. A «coapia» *(Vismia guyanensis)* produz a gomma-gutta americana, que é, porém, sem maior importancia commercial. A *Vismia brasiliensis* e a *V. micrantha* fornecem o «páu de lacre». O «guanandi» ou «jacareuba» do nosso Norte é o *Calophyllum brasiliense*, cuja madeira é avermelhada. Sua casca exsuda uma resina amarella, amargosa e aromatica muito procurada pelo nome de «balsamo Mariae». Esta especie vegeta desde o Amazonas até o Rio Grande do Sul.

A *Mammea americana* produz os «abricós do Pará». A forma deste fructo é ovoide e sua casca amarga abriga uma polpa amarello-clara e adocicada. Prepara-se com ella optima compóta e um vinho agradavel. Das flores se fabrica a «agua creola». A madeira desta arvore é especialmente resistente dentro da agua.

Sob o nome generico de «mata-páo» conhecem-se diversas *Clusias* taes quaes a *Clusia grandiflora*, a *Cl. rosea* e a *Cl. insignis*. As flores admiraveis destas plantas são altamente decorativas. Todas essas *Clusias* são inicialmente epiphytas, emittindo raizes que descem até o solo. Estas, porém, emittem outras raizes

lateraes que se entrelaçam e revestem a arvore hospedeira de uma verdadeira rêde, matando-a lenta mas seguramente. Este facto explica o nome de «figueira amaldiçoada» que lhe conferiram os habitantes das Guyanas. A resina exsudada por estas e outras *Clusias* é amarga e purgativa. Os indios servem-se d'ella para besuntar suas canoas. As proprias flores exsudam, aliás, tambem a referida resina. A *Clusia fluminensis*, cuja casca contem 17% de tannino, é conhecida pelo nome de «mangue da praia». Varias *Reedias* dos Estados do Norte, conhecidas por «manis», taes como a *Reedia floribunda* e a *R. acuminata*, conhecida por «bacupary», fornecem fructos comestiveis e uma resina muito estimada, ao passo que a casca é utilisada nos cortumes. A *Garcinia americana* produz fructos realmente deliciosos do tamanho de uma laranja contendo de 5 a 7 sementes envolvidas em um arillo branco e succulento, acridoce e altamente aromatico. A casca do fructo é vermelha e contem gomma-gutta amarella. A verdadeira «gomma-gutta» do commercio é, entretanto, obtida pela sangria da casca de varias outras *Garcinias*, especialmente da *Garcinia Hanburyi*. Os fructos comestiveis conhecidos pelo nome de «bacurys» ou «pacurys», são fornecidos pela *Platonia insignis*, cuja madeira amarello-pardacenta é muito estimada. As sementes que têm gosto de amendoas, são igualmente comestiveis.

A familia das BIXACEAS fornece-nos o «urucú» *(Bixa orellana)*. Trata-se de um arbusto viçoso com folhas grandes e flores brancas, porém cobertas na sua face inferior de escamas filiformes e avermelhadas. A polpa succulenta que envolve as sementes fornece, quando secca, uma materia corante vermelha, completamente inoffensiva, de que se servem os indios desde tempos immemoriaes para se pintarem e tingir tecidos. O «urucú» (ou «colorau») é hoje muito utilisado na coloração dos queijos, bolos, doces e outros. A casca e as raizes têm applicação na medicina popular. E' digno de menção o facto de esta materia corante conter a «Vitamina C» em grande quantidade. Dissolvido no oleo de amendoa ou ricino, constitue optimo remedio contra a sarna.

A familia das COCHLOSPERMACEAS fornece-nos o *Cochlospermum insigne*, planta conhecida por «rhuibarbo» e «algodoeiro do campo», cujas raizes constituem um succedaneo do verdadeiro «rhuibarbo» *(Rheum)*, ao passo que as cerdas sedosas que envolvem as sementes, substituem a «paina» fornecida por varias *Bombacaceas*. Das sementes destas arvores, que vegetam do Amazonas até Pernambuco, extrae-se tambem oleo.

A familia das CANELLACEAS abrange varias especies, cuja casca, quando nova, substitue a «canella verdadeira» e é conhecida por «canella branca», emquanto que a casca do *Cinnamodendron axillare* é um succedaneo da verdadeira «casca de anta», fornecida pela *Drimys Winteri*. Parece que a entrecasca e outras partes da «pimenteira» *(Capsicodendron Hoehne)* possuem grandes virtudes anesthesicas.

A «violeta cheirosa», *Viola odorata*

Familia das *Violaceas*

Rarissimas são as plantas que tão irresistivelmente tenham conquistado o coração do homem, como a humilde «violeta» (fig. 65), symbolo da modestia e da candura, que accompanha a humanidade culta até os recantos mais longinquos do nosso globo. Assim se explica tambem a sua presença nos jardins brasileiros, constituindo-se o verdadeiro prototypo das nossas especies indigenas.

65. A «violeta cheirosa». *1)* Planta em plena floração, emittindo dois estolhos; *2)* planta em fructificação, uma das capsulas em plena ejaculação das sementes; *3)* corte longitudinal de uma flor visitada por uma abelha; *4)* um dos dois estames inferiores: *A)* appendice alaranjado, *B)* anthera, *H)* propendice nectarifero; *5)* semente com o arillo branco cubiçado pelas formigas. (conf. Schmeil)

Colhemos «violetas» em qualquer época do anno, mas com grande abundancia nos fins do inverno e no começo da primavera. Esses mezes correspondem aos da Europa onde esta planta floresce expontaneamente nas collinas e prados insolados, bem como nas relvas e ao pé dos muros velhos, logo depois de terem desapparecido a neve e os ventos glaciaes. A floração, tão prematura, é, entretanto, sómente possivel graças ao preparo de grande antecedencia, para poder corresponder logo as primeiras caricias da primavera.

Examinando-se um pé de «violeta» no outono, encontrar-se-á no topo do pequeno tronco quasi todo subterraneo (rhizoma) uma multidão de minusculos botões floraes ainda brevipedunculados e curvados para baixo. Este «rhizoma» carnoso e bruneo, provido de pequenas bracteas escamosas, é litteralmente carregado de materias de reserva para serem utilizaveis logo que o permittirem as condições climatologicas e ecologicas, o calor e a humidade, ambas sustadas durante o inverno. Emquanto este rhizoma morre na sua parte anterior, continua crescendo no apice, chegando d'este modo sempre em contacto com a terra nova e ainda não exhaurida. Ao mesmo tempo, o rhizoma se eleva, entretanto, mais e mais, o que de certo não lhe é favoravel. O detricto provindo das folhas velhas e das materias organicas de toda a especie que se accumularam entre a multidão das folhas longipecioladas, bem como o retrahimento das raizes mais fortes por meio de uma forte contracção (enrugamento!), obviam este inconveniente, ficando o rhizoma mantido mais ou menos no mesmo nivel.

Numerosas raizes rigidas e filiformes incumbem-se da absorpção da agua necessaria para o desenvolvimento do grande numero de flores e de folhas.

As folhas novas têm a fórma de um cartucho, graças ás duas metades do limbo enroladas em direcção da rachis. O desenvolvimento prosegue de cima para baixo, ficando, porém, a base cordiforme ainda enrolada. Assim diminue-se a superficie exposta aos ardores do sol e cria-se um ambiente a que os ventos não têm accesso, ficando a transpiração sensivelmente reduzida. E' sómente depois de estarem os tecidos mais endurecidos que o limbo se desenrola completamente e toma uma posição obliqua.

O comprimento do peciolo da folha augmenta, aliás, paulatinamente e se põe em harmonia com a altura da vegetação vizinha menos favorecida do que a propria «violeta», que sómente agora desperta do seu somno hibernal. Aproveitando-se d'esta vantagem, as folhas da «violeta» têm terminado sua missão antes das outras plantas, pelo seu desenvolvimento, lhes criem serias difficuldades.

Outra particularidade da «violeta» são os estolhos filiformes e rasteiros que nascem nas axillas das folhas adultas e que se enraizam nas suas articulações. Estes estolhos providos de pequenas bracteas terminam num gommo terminal de que se desenvolve uma planta nova, que fica em contacto com a planta-mãe até o dia em que suas proprias raizes lhe assegurem sua independencia e que o proprio estolho apodreça. Assim explica-se o facto de occupar a «violeta» dentro de breve uma area relativamente grande. Aproveitam-se os jardineiros dessas «mudas», separando-as da planta-mãe, cultivando-as em terras bôas onde facilmente se desenvolvem com grande vigor, emquanto que as plantas adultas são poupadas para uma futura floração.

„Maracujá", *Passiflora quadrangularis*

As flores merecem a estima em que são tidas desde tempos remotissimos. Com o apparecimento das folhas ou já antes, desenvolveram-se tambem os botões floraes assentados sobre peciolos que em certa altura, estão munidos de duas bracteas membranosas. Duas das 5 grandes petalas ovaes e violaceas dirigem-se para cima e duas outras para a esquerda e para a direita. A quinta, entretanto, constitue a base e serve para pouso dos insectos. Cinco sepalas estreitas formam o calice, que confere ás petalas a necessaria firmeza. A sepala de baixo termina num esporão comprido que serve de celleiro para o nectar secretado pelos prolongamentos dos dois estames inferiores, que são os verdadeiros nectarios.

O ovario é supero, oval e unilocular, ficando completamente escondido dentro do cône composto das cinco antheras. Estas são oblongas e terminam, cada uma, num appendice côr de laranja que é o prolongamento do connectivo, que une as duas lojas de cada anthera. Do apice deste cône ôco, cujas antheras retêm o pollen, ergue-se o pistillo curvado para baixo, a modo de um gancho.

Os visitantes, grandes mamangabas e ageis abelhas, são attrahidos pelo delicioso perfume e pelo colorido roxo. Poisam na petala inferior ou mais raramente, nas petalas lateraes e, penetrando no fundo, seguem as linhas roxo-escuras que se destacam nitidamente da base esbranquiçada. E' nesta occasião que o seu dorso empoeirado de pollen toca inevitavelmente no estigma. Este fica deste modo protegido contra o contacto com o pollen dessa mesma flôr o qual desce numa fina chuva do orificio do cône antheral e das estreitas fendas que se formam em virtude da pressão que o proprio insecto exerce no pistillo. A consistencia farinacea do pollen, a curvatura do peciolo floral e a direcção obliqua da flôr contribuem muito para o bom funccionamento do apparelho de reproducção.

As condições climatologicas desfavoraveis que reinam na patria da «violeta cheirosa» durante a época da sua floração contrariam muito a visita dos insectos e torna comprehensivel o pequeno numero de sementes produzidas. Esta falta é parcialmente supprida pela emissão dos estolhos acima mencionados. De outra parte formam-se no verão «flores cleistogamicas», que nunca desabrocham e se assemelham muito mais a um botão, de que a uma flor. Suas antheras produzem, entretanto, pollen normal e fertil que chega a contacto com o estigma d'essa mesma flor. As sementes provenientes desta «auto-pollinisação» («autogamia»), são tão boas como as que se originam da pollinisação cruzada.

O fructo da «violeta cheirosa» é uma pequena capsula oblongo-oval e unilocular, formada pelos tres carpellos concrescidos, em cujas bordas estão insertos os ovulos e respectivamente as sementes. Depois do fructo ter completado sua maturação, estes tres carpellos se separam. Contribuem, pois, para a constituição de cada valvula, dois segmentos differentes. As valvulas se retorcem lateralmente e suas bordas se enrolam um pouco para dentro. As curvas respectivas augmentam com o dessecamento progressivo: as bordas se incurvam mais e mais, tocam nas sementes, pegam-n'as por baixo e exercem sobre ellas uma tal pressão, que são forçosamente expulsas. Este apparelho balistico funcciona tanto melhor e lança as sementes lisas tanto mais longe da planta, quanto mais os pedicellos, que anteriormente eram curvados para baixo, se erigirem com a maturação das capsulas.

As sementes são ovaes e munidas de um «arillo» branco, carnoso e oleaginoso, muito cubiçado por certas formigas. Estas colhem e transportam as sementes para os formigueiros onde devoram o arillo. Quando transportam as sementes desprovidas do arillo para fóra, as formigas fazem involuntariamente a disseminação e expansão da «violeta». O mesmo acontece quando certas capsulas ficam estendidas no chão, ficando impedido o funccionamento do apparelho balistico.

O rhizoma contém um veneno violento, a «violina» que, além de ser emetico, causa graves disturbios nervosos e altera a circulação do sangue, podendo mesmo originar a morte. O delicioso perfume encontra larga applicação na industria de perfumaria, sendo, pois, a «violeta cheirosa» cultivada em grande escala em certas zonas das Rivieras franceza e italiana.

Varias especies de «violetas» habitam tambem o Brasil, entre ellas a *Viola gracillima*, com flores brancas muito graciosas e folhas cordiformes e oppostas. Encontramol-a especialmente nos prados paludosos que se seccam em certas épocas do anno. Nas florestas montanhosas encontramos a *Viola subdimidiata* de flores azues e folhas ovaes, ao passo que a *Viola cerasifolia* de hastes ascendentes com espessas folhas, cujo aspecto lembra o da folha da «cerejeira europea», habita as mattas umbrosas dos nossos Estados meridionaes. Universalmente conhecidos são os «amores perfeitos», descendentes da modesta *Viola tricolor*, cujas variedades cultivadas nos jardins produzem flores realmente gigantescas, que brilham numa infinidade de cores e até no preto avelludado praticamente puro, sendo essas flores pretas as mais escuras de todo o reino vegetal. O «velludo» das suas petalas provem das excrescencias da epiderme das petalas que reflectem a luz de modo muito complicado.

A' mesma familia pertence tambem o *Ionidium (Hybanthus) ipecacuanha*, rico em emetina, e utilisado na medicina. Elle e algumas outras especies que habitam os nossos campos seccos, possuem flores brancas ou violaceas relativamente grandes, cuja petala inferior é unguiculada e sacciforme-excavada ou gibbosa sobre sua base.

Outras *Violaceas* brasileiras, todas com raizes emeticas, são o *Calyptrion excelsum* do Norte, o «cipó suma» *(Anchietea salutaris)* e diversas *Hybanthus*.

Caracteristicos communs: As *Violaceas* são plantas herbaceas ou raras vezes subarbustos, cipós ou arvores, com folhas alternas ou oppostas, ordinariamente com estipulas. As flores são ou isoladas ou reunidas em inflorescencias, e os pedicellos, munidos de duas bracteas. As sepalas e petalas são em numero de cinco; estas ultimas são todas iguaes ou differentes nas flores zygomorphas, sendo, neste caso, a mais baixa provida de um esporão. Os cinco estames que alternam com as petalas, apresentam-se frequentemente com um connectivo comprido e escamoso. Quando as flores são zygomorphas, os dois estames inferiores são muitas vezes providos de appendices nectariferos. O ovario é supero, unilocular, com 2—5, geralmente 3 carpellos e placentas laminares. O fructo é uma capsula ou baga. As sementes possuem endosperma gorduroso.

—:—

A familia das FLACOURTIACEAS se assignala por uma arvore de grandes virtudes therapeuticas que é o nosso «canudo de pito» ou «sapucainha» *(Carpotroche brasiliensis)* que parece ser chamado a prestar serviços preciosos no combate á «Morphéa», podendo eventualmente substituir o «oleo chaulmogra» obtido das sementes da *Gynocardia odorata* das Indias.

A familia das TURNERACEAS é tambem affim e muito espalhada pela America do Sul. A *Turnera ulmifolia*, muito commum no Brasil é considerada como tonica. A *Turnera aphrodisiaca* fornece a «Herva Damiana», a que se attribuem virtudes aphrodisiacas.

O «maracujá assú», *Passiflora quadrangularis*

Familia das *Passifloraceas*

Quem quizer vêr o nosso «maracujá assú» (tabula V) no seu «habitat» natural, deve procural-o nos campos arbustivos, nas capoeiras e nos capoeirões. Conta-se entre as mais lindas *Passifloras* de que o nosso paiz possue mais de cem especies, cada qual mais bella.

O «maracujá» é uma trepadeira que se agarra aos troncos e aos galhos por meio de gavinhas. Será em vão procurar uma «raiz mestra» e pivotante; encontram-se em seu lugar innumeras raizes finas e compridas, rijas e bem fortes, que formam uma rêde muito densa dentro do leito humoso de folhas, decompostas onde encontrem sempre uma certa humidade.

O «maracujá assú» cresce geralmente ao pé das arvores e dos arbustos e nasce de sementes que os passaros gulosos de fructos saborosos transportaram para ali. Os brotos novos são roliços, lisos, nunca ramificados e ainda desprovidos de folhas. Graças á forte pressão da seiva nutritiva, que mantém os tecidos muito tumidos, os brotos, mesmo os compridos, conservam-se firmes e erectos, e passam facilmente entre os ramos dos arbustos. A ramificação e a foliação se dá sómente depois da planta ter alcançado os limites da copa que a supporta.

Os orgãos novos carecem de uma casca rija e suberosa, sendo, entretanto, revestidos de uma pellicula fina e resistente que cede á pressão dos tecidos que se acham em pleno crescimento. Em vez de verdes, são muitas vezes purpureos. O caule e as hastes principaes que alcançam grande comprimento, revestem-se, quando adultos, de uma casca suberosa e rugosa. ficando assim reduzida quasi a zero a transpiração destes orgãos e protegidas as partes inferiores contra os effeitos desastrosos das queimadas annuaes A rebrotação se dá na mencionada base dos caules, e principalmente na sua parte subterranea.

O systema vascular muito desenvolvido do caule corresponde perfeitamente ao longo caminho que a seiva tem de percorrer, desde as raizes até as folhas e flôres. Os vasos de conducção são muito largos, de modo que a seiva ascendente não encontra a minima resistencia. A propria seiva está sob alta pressão, o que claramente se verifica quando se corta o tronco ou um dos ramos principaes; o tronco parece «chorar» deixando cahir a sua seiva, em forma de grandes lagrimas.

As ramificações do tronco, as hastes e seus raminhos constituem uma verdadeira rêde intrincada para o tecto foliar da planta a que serve de sustentaculo e de onde descem novamente em forma de grinaldas leves.

O tronco é quadrangular e seus cantos são accompanhados por outras tantas orlas membranosas, assim formando quatro sulcos superficiaes, por onde as aguas pluviaes descem até o solo esponjoso, em que se infiltram

immediatamente, emquanto innumeras outras filas d'agua descendo das grinaldas, caem no perimetro da copa foliar onde as raizes filiformes encontram o seu maior desenvolvimento.

As grandes folhas são alternadas, inteiras, ellipticas e até ovaes; ellas são igualmente muito largas no terço inferior quando se trata de folhas velhas. Uma forte e grossa pellicula abriga os tecidos aquiferos que são muito desenvolvidos e protege-os contra os effeitos desastrosos das ventanias, dos granizos, das fortes chuvaradas e da insolação a que as folhas estão muito expostas. Esta pellicula quasi cerosa e muito lustrosa garante a folha contra os perigos de uma demasiada transpiração, tanto mais que os proprios raios do sol são parcialmente reflectidos pela superficie lustrosa. O colorido verde-escuro nos revela que a chlorophylla está presente em quantidade enorme, o que corresponde muito bem ás grandes necessidades de uma planta trepadeira tão viçosa como o «maracujá».

Os peciolos das folhas são curtos, sulcados e, além disso, tão rijos que aguentam qualquer torção que o vento e as chuvas lhes inflinjam, collocando assim o limbo sempre na posição mais protegida.

Encontram-se tambem nos peciolos dois pares de glandulas pretas e esphericas ou pouco alongadas, do tamanho de uma cabeça de alfinete augmentada. Ellas secretam um liquido assucarado que, attrahindo as formigas retem-n'as longe da região floral, onde afugentariam os insectos pollinisadores. Encontrando o seu alimento predilecto já em meio-caminho, nestas «glandulas nectariferas extrafloraes», as formigas desistem de subir mais além.

Duas grandes estipulas erectas, dentadas nas orlas, protegem as gemmas e os brotos ainda tenros. Estas estipulas são applicadas umas sobre as outras, formando uma especie de estojo cheio de agua em que as gemmas ficam abrigadas.

Nem sempre as gemmas situadas na axilla das folhas se desenvolvem num broto ou numa inflorescencia; transformam-se muitas vezes em «gavinhas» que prendem as hastes nos ramos que lhes servem de sustentaculo. Inicialmente são erectas; mas dentro em breve, o seu apice executa movimentos rotatorios, como se quizesse apalpar o ambiente, para encontrar qualquer objecto em que se possa encostar. Logo, porém, que chega a ter contacto com um sustentaculo, encosta-se, interrompe os seus movimentos e envolve-o graças a um crescimento unilateral. Um laço se segue ao outro e todos endurecem, tornando-se lenhosos. Emquanto as partes ainda livres se enrolam em fórma de sacca-rolhas, até, aproximadamente, ao meio-comprimento da gavinha (tab. V) começam, então, um novo movimento retrahente, mas em direcção opposta á primeira. O vento póde agóra soprar como quizer; as gavinhas rijas se extendem e restringem-se resistindo á tensão mais forte Tão grande é a firmeza dessas gavinhas que muitas vezes entrelaçam-se de tal modo que é preciso cortal-as com o canivete, visto que de outro modo não ha meio de as deslocar. E' mais facil quebrar e arrancar os ramos envolvidos, do que as proprias gavinhas.

O calice se compõe de cinco sepalas livres, carnosas e levemente naviculares, verdes no dorso e munidas de uma pequena saliencia assovelada perto do apice, sendo a face interior carmim-zinabrio ou vermelho-romã. As sepalas são erectas durante todo o periodo da prefloração, formando

66. »Maracujá do grande«

1) Fructo maduro; *2)* fructo cortado longitudinalmente, deixando ver as numerosas sementes insertas em 3 placentas parietaes (Phot. Dr. Onken); *3)* *Passiflora violacea* com o receptaculo incompletamente fechado (tamanho e posição naturaes) deixando o nectar mais ou menos a descoberto e ao alcance de numerosos insectos e beija-flores

uma cupola completamente fechada sobre as partes interiores. Os seus apices são concheados e desligam-se sómente poucas horas antes do desabrochamento da flôr, collocando-se então as sepalas em posição horizontal para exhibir a sua face superior vivamente colorida. Ao mesmo tempo abaixam-se as cinco petalas igualmente carnosas, espatuliformes e concheadas que alternam com as sepalas. A sua face superior mostra o mesmo colorido como as sepalas, emquanto a face inferior é branca, apenas levemente acarminada. Toda a flôr forma uma taça larga e chata, uma especie de pires de incomparavel belleza. No ponto, onde as sepalas e petalas são insertas no receptaculo (tab. V) hypocraterimorpho, eleva-se, no centro da corolla, uma corôa secundaria composta de varios verticillos de filamentos longos e carnosos, quasi de consistencia cerosa e admiravelmente cintados de purpura-roxa e branco-marfim. As franjas terminam em ganchos finos e são entrelaçadas até o momento em que os orgãos de reproducção estão em condições de receber os pollinisadores. Desligam-se então e formam um abrigo de incomparavel belleza para o pollen e os estigmas, forçando os visitantes a tocal-os com certeza absoluta! A' base desta corôa encontramos ainda alguns verticillos de franjas rudimentares, que representam um papel especial no acto da pollinisação da flôr.

Logo em seguida segue-se-lhes uma membrana forte e elastica, o operculo, que constitue o tecto do receptaculo, que fica assim completamente isolado do mundo exterior. A' meia altura do receptaculo existe um disco em fórma de annel, que rodeia a caverna em toda a sua largura, secretando pequenas gôtas de um nectar doce em tal quantidade que o receptaculo fica completamente cheio de liquido assucarado. A secreção é tão abundante que o celleiro se enche de novo depressa quando algum visitante retirou o nectar. Do assento do celleiro eleva-se um orgão muito curioso, uma columna alta, mais ou menos de dois centimetros e meio, que perfura o operculo exactamente no centro, onde as margens da membrana se elevam em forma de um collarinho. Elle se applica tão estreitamente á columna central que não fica o minimo interesticio, tanto mais que por feliz coincidencia a propria columna apresenta, justamente, em lugar correspondente, uma leve saliencia annelar, tapando, si fôr necessario, o mais estreito interesticio (tab. V). Esta columna se chama «gynandróphoro», e tem por missão sustentar o ovario oval e supero, sendo o mesmo coroado de tres estiletes claviformes que terminam em tres estigmas verdes, pisiformes e mais ou menos trilobados. Abaixo do ovario, são insertos na columna os estames, cujas antheras basifixas e introrsas applicam a sua face superior ao proprio ovario (tab. V).

São estes os orgãos aos quaes as *Passifloras* devem o seu nome. Os Jesuitas, que as descobriram, ha seculos, no Paraguay, e as descreveram pela primeira vez, notaram nellas alguma semelhança com os instrumentos da Paixão de N. S. J. C. Os estiletes claviformes com seus estigmas muito grandes lembrariam os pregos; as antheras alongadas com os seus filamentos largos representariam o martello; a propria columna com o ovario ovoide lembrava-lhes a massula com que se bateu na corôa de espinhos, aqui representada pela corôa secundaria. Sem desprezar a crença simples do passado, deve-se, porém, salientar que todos estes orgãos exquisitos não têm outro fim a não ser assegurar ás *Passifloras* uma prole numerosa e sadia!

Mais exquisitos são, entretanto, os factos que se desenrolam na flôr durante o seu desabrochamento. Podemos observal-os todos dentro de uma breve hora, quer «in vivo» na propria planta, quer (para um estudo comparativo e complementar) na flôr cortada e bipartida longitudinalmente, mas de tal modo, que o corte acompanhe o proprio gynandrophoro, sem o ferir.

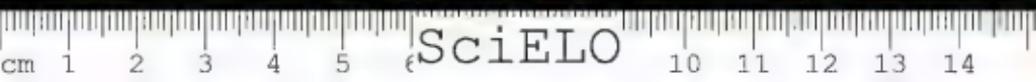
Cortando-se uma flôr poucos momentos antes do seu desabrochamento, ver-se-á que as cinco grandes antheras ellipticas e levemente enchanfradas nos seus apices ficam com a face superior estreitamente applicada ao ovario. Os filamentos muito largos e carnosos são erectos e basifixos, isto é, são insertos na base da saliencia mediana da face dorsal das antheras. O traço de ligadura entre o filamento e a anthera é feito por meio de uma pequena membrana, uma ligula triangular sita no apice do proprio filamento

Tal posição das antheras seria, entretanto, absolutamente irracional para a pollinisação. Os visitantes nunca chegariam a ter contacto com o pollen. São precisos movimentos especiaes para virar as antheras e collocal-as na posição que possa trazer proveito para a flôr. E estes movimentos se verificam nas horas em que desabrocham, 6 ou 6 e meia da manhã. Os filamentos se curvam paulatinamente para baixo, especialmente na sua parte basal. As antheras seguem este abaixamento e tomam pouco a pouco uma posição cada vez mais obliqua, graças aos filamentos basifixos que sustentam as antheras sómente na parte basal, emquanto toda a outra parte, a maior e relativamente mais pesada, segue a lei da gravidade. Mais uns momentos... e as antheras alcançam uma posição completamente horizontal tocando agora o ovario apenas com a sua orla basal, para virar logo em seguida repentinamente. O respectivo movimento final é muito facilitado pela pequena ligula membranosa do filamento, cujo apice estreito não oppõe resistencia alguma a todos estes movimentos. A face superior coberta de pollen farinaceo está virada para baixo e os insectos têm de tocal-a de qualquer forma.

Ao mesmo tempo e nas horas subsequentes, realisam-se ainda outros movimentos na corolla. Os estiletes claviformes e com elles os estigmas estão inicialmente virados para dentro de modo que se tocam mutuamente. Tambem elles precisam tomar uma outra posição para servir aos seus fins. E tambem isso é alcançado. Pouco a pouco os estigmas se afastam um do outro.

Os estiletes crescem muito, endireitam-se e curvam-se em fórma de um «S» virado e largamente dirigido para fóra, alcançando, finalmente, o mesmo plano occupado pelas proprias antheras, mas numa altura differente e alternante com ellas. Deste modo os insectos têm de tocar, nas flôres mais adeantadas, em primeiro lugar os estigmas pegajosos, onde depositam o pollen que trouxeram comsigo; nunca, porém, acontece o pollen de uma flôr cahir nos seus proprios estigmas. A pollinisação cruzada está, pois, assegurada tanto mais que havendo proterandria muito pronunciada, a flôr não reaje á fecundação pelo seu proprio pollen, que, aliás, nunca pode cahir sobre os estigmas dessa mesma flôr.

Não menos interessantes são os acontecimentos que dizem respeito á attracção dos insectos pollinisadores.

As grandes flôres se abrem, como foi dito, pela manhã, e formam uma grande taça. Exactamente no momento em que a corôa secundaria se abre

e que as antheras se viram e se cobrem do pollen fecundante, desprende-se repentinamente o perfume tão penetrante quão delicioso. E' tambem exactamente neste momento que começa a intensa secreção do nectar. E' só então que o grande calice toma a forma de uma taça chata e que as côres da face interior das sepalas e petalas podem ser percebidas. O perfume exerce sua attracção a grande distancia; o colorido admiravel attrae os insectos para mais perto e os conduz seguramente ao celleiro inteiramente fechado. Emquanto nos, porém, estamos em frente de um enigma apparentemente insoluvel, os visitantes, grandes mamangabas, *Euglossas* e consortes, acham a solução sem a minima hesitação.

Subitamente elles apparecem, parando um instante em frente da corolla, pousam na corôa secundaria, penetram logo para o fundo cuja base forma o operculo, e tocam agora inevitavelmente as antheras. Em seguida empoeiram-se no thorax e no dorso com o pollen dourado, que descarregam numa outra flôr em estado mais adeantado, nos estigmas. Chegando ao fundo, o visitante agarra-se, com os tarsos deanteiros, nas franjas rudimentares, apoia-se com os tarsos traseiros ás da corôa secundaria, aperta a cabeça contra o gynandróphoro pouco acima da saliencia que impede a entrada perto do operculo, e introduz a sua comprida tromba por uma das razas enchanfraduras que se encontram na referida saliencia.

São tambem curiosos os innumeros pontinhos vermelhos que formam no operculo, uma zona annelar; e interessante é que a referida parte do gynandróphoro está coberta por taes pontinhos vermelhos. Seria ocioso querer tentar explicar tudo; e seria certamente bem errado querer ver uma «finalidade» em todo e qualquer dispositivo morphologico. Mas seria, por certo, ainda mais reprehensivel passar indifferentemente sobre relações que podem existir entre a planta e os outros seres, e que em muitos casos, existem realmente. Precisa-se salientar ainda, que o «maracujá assú» é tambem visitado pelos beija-flores que passam sua cabeça pelo espaço existente entre as antheras e a corolla secundaria, de modo que esta fica totalmente empoeirada de pollen, emquanto seu bico entra no nectario, pelo modo dos insectos já citatos.

A secreção do nectar dura tantas horas quantas dura o vôo dos *Euglossas*. E este se inicia no momento em que as flôres começam a exhalar o seu perfume. O cheiro, entretanto, acaba exactamente nas horas da tarde em que os pollinisadores terminam as suas visitas!

As flôres se fecham quando começa a escurecer. As sepalas e petalas se exigem; os estiletes e estigmas se levantam e se curvam novamente até que se tocam mutuamente; as franjas descolam e aproximam-se, entrelaçando novamente os seus ganchos; e dentro de poucas horas não resta, do esplendor antigo, mais do que ruinas miseraveis. Mas dentro deste envolucro protector cresce o fructo ainda tenro e desenvolvem-se os ovulos que foram fecundados. Dentro de poucas horas já se vê distinctamente o enorme desenvolvimento que o ovario vae tomando, emquanto as flôres não pollinisadas caem ao chão, inuteis e perdidas. O fructo novo, entretanto, passa brevemente pela cobertura do envolucro que o protege e, possuidor de um espesso epicarpio, entrega-se ás caricias do astro do dia, tomando mais e mais um colorido dourado, ás vezes bronzeado, ao passo que os rudimentos da corolla, agora seccos, se conservam na sua base.

O fructo é ovoide ou pyriforme e possue o tamanho de um ovo de ganso (fig. 66). Sua polpa succulenta é muito aromatica, sendo essa a razão de ser cultivada em muitas zonas. O homem tem, de certo, o direito de colher onde plantou; as plantas, entretanto, produzem os seus fructos não para elle, mas para os fins da perpetuação da especie. As côres vistosas dos fructos attraem numerosas avezinhas e outros animaes, que, comendo a polpa doce que envolve uma grande quantidade de sementes mais ou menos cordiformes e revestidas de um arillo, contribuem para a disseminação da especie, visto que perdem sempre uma ou outra das sementes. Assim se explica tambem o facto de nascerem e crescerem as *Passifloras* de preferencia no meio dos arbustos. Verdade é que certas *Passifloras* produzem fructos capsulares; mas certo é, tambem, que a maioria das especies brasileiras possue fructos bacciformes e comestiveis.

As *Passifloras* servem mais do que qualquer outra planta trepadeira para a ornamentação das pergolas, caramanchões e outras peças architectonicas dos nossos jardins. O seu grande valor decorativo é, entretanto, igualado pelos seus fructos comestiveis, que, além de tudo, possuem ainda virtudes therapeuticas. O numero dessas especies é muito elevado, e cada uma das nossas zonas e regiões possue uma ou outra especie que lhes é peculiar. Não é preciso limitar-nos á nossa *Passiflora quadrangularis* ou á *P. alata*, que lhe é muito semelhante. As suas flôres são, porém, um pouco menos brilhantes e seus fructos são muitas vezes pyriformes. Uma especie possue fructos grandes que pesam 1 kilo e mais: é o conhecido e estimado «maracujá melão» *(Passiflora macrocarpa)*. Pequenos fructos redondos, verdes, matizados de purpura ennegrecida produz o «maracujá mirim» *(P. edulis)*. As suas folhas profundamente lobadas são muito ornamentaes, mas muito perseguidas pelas lagartas de uma borboleta, que podem ser combatidas por meio de insecticidas. Os fructos da *Passiflora maliformis* lembram pequenas maçãs, emquanto os da *Passiflora villosa* têm a forma e gosto dos fructos de «groselha espinhosa». Suas folhas, mais ou menos cordiformes, são de côr verde-esmeralda e tão villosas que parecem feitas de velludo. Interessantes são as flôres brancas e zygomorphas da *Passiflora alba*, ao passo que as da *Passiflora coccinea*, que formam pequenos racemos, brilham num escarlate muito vivo. Seria obra meritoria plantar estas especies e todas as outras de que podemos lançar mão, visto que certos paizes extrangeiros cultivam mais de quarenta especies de *Passifloras* brasileiras de fructos comestiveis, que, além disso, fazem as delicias e o orgulho das estufas europeas e norte-americanas, emquanto nós, aqui, descuidamos completamente de taes thesouros nativos.

Caracteristicos communs: Plantas herbaceas, na sua maioria trepadeiras, por meio de gavinhas; com folhas alternas, inteiras ou lobadas, munidas de estipulas e nectarios extra-floraes; flôres actinomorphas, hermophroditas ou unisexuaes; receptaculo conspicuo, campanulado, cylindrico ou hypocraterimorpho. As 5 sepalas e 5 petalas são alternadas; no meio da corolla encontram-se uma corôa secundaria e o gynandrophoro. Ovario supero com 3 ou 4 até 5 placentas e numerosos ovulos. Estilete simples e com tantas ramificações quantas forem as placentas. Fructo: uma baga ou capsula. Sementes com arillo em forma de sacco.

O «mamoeiro», *Carica Papaya*

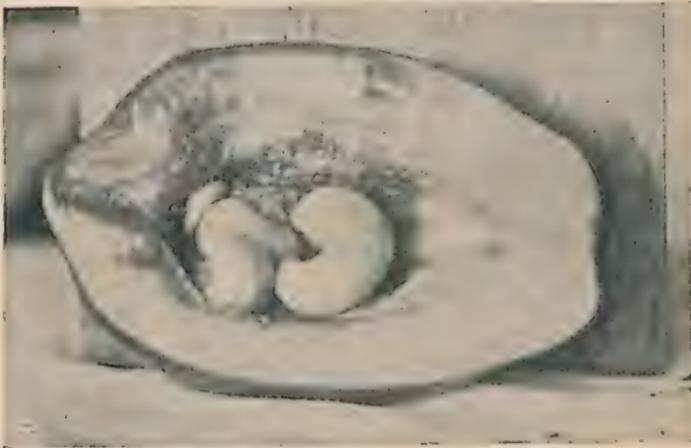
Familia das *Caricaceas*

A familia das CARICACEAS é muito bem caracterisada pela *Carica Papaya*, o nosso «mamoeiro». Trata-se apparentemente de uma arvore pequena, de 4 a 6 metros, de crescimento extremamente rapido, fructificando já no segundo anno de vida (fig. 67). O «mamoeiro» é, porém, mais uma planta de tronco ou estipe herbaceo-lenhoso que normalmente só se ramifica no topo, se tal facto se dá. O estipe, bem como as suas ramificações eventuaes terminam num topete de folhas

67. «Mamoeiro». Planta feminina em plena producção.

muito grandes e longipecioladas, digitado-lobadas e com os lobulos quasi pennados. A face superior é verde escura, ao passo que a face inferior é verde pallida. Toda a folha é muito aspera, graças ás cystolytas incrustadas na sua epiderme. O caule se salienta por grandes cicatrizes deixadas pelos peciolos das folhas seccas e cahidas, cuja vida é limitada a poucos mezes e que são substituidas continuamente por outras novas que vão apparecendo no topo do estipe. Compõe-se este apenas de camadas concentricas de feixes fibro-vasculares e anastomosados, entremeados das ramificações de numerosos vasos lactiferos. O «leite» branco

68. «Mamoeiro» (*Carica Papaya*)

a) flor masculina; *b)* flor hermaphrodita; *c)* for feminina. *a)* e *b*) cortadas longitudinalmente. Todas as figuras um tanto augmentadas. (conf. Martius)

Mamão cortado, deixando ver alguns «fructos» novos desenvolvidos dentro do mamão, emquanto as outras sementes se atrophiaram.

que contem, encontra-se tambem nos peciolos, na rhachis e nas nervuras das folhas, bem como na epiderme ainda verde do fructo.

As flores nascem nas axillas das folhas, que muitas vezes caem com bastante antecedencia. O «mamoeiro» é dioico, visto que existem flores e individuos puramente masculinos (fig. 68 *a*) e outros inteiramente femininos (fig. 68 *c*). Apparecem, porém, tambem flores hermaphroditas (fig. 68 *b*), com pistillos e estames perfeitamente ferteis, nascendo geralmente, no apice das inflorescencias masculinas que formam grandes paniculas de flores esbranquiçadas ou amarelladas e agradavelmente perfumadas. A corolla das flores masculinas é tubulosa ou um tanto funiliforme, medindo cerca de 2½ cms. e dividindo-se em 5 petalas levemente recurvadas. Os 10 estames formam duas series e occupam a fauce do tubo da corolla. Os filamentos são sedoso-villosos e sustentam as antheras biloculares, que produzem uma grande quantidade de pollen amarello, emquanto o pistillo fica geralmente atrophiado. As abelhas e os beija-flores as visitam com assiduidade e transportam o pollen para as flores femininas. Estas são muito maiores, campanuladas, subsesseis e nascem quer isoladamente, quer em corymbos pauciflores e brevipeciolados. Estas flores possuem 5 petalas carnosas concrescidas na sua base. O ovario é largo, globoso ou levemente cylindrico, e coroado do estigma dividido ou lobado. Os pollinisadores são, além de varias abelhas, os beija-flores.

O fructo é espherico ou alongado e liso ou costado-plicado (fig. 68). Seu peso varia de meio kilo até varios kilos. Sua casca é fina, porém bastante resistente e toma, quando madura, um colorido amarello. Abaixo do pericarpo encontra-se uma polpa relativamente firme, amarella, acridoce, succulenta e muito aromatica, alcançando a espessura de dois a quatro centimetros. Elle forma uma grande cavidade central levemente quinquangular, cuja parede sustenta as innumeras sementes. Estas são arredondadas, pretas e envoltas em um arillo gelatinoso, possuem um gosto picante que lembra o do agrião e são empregadas como vermifugo brando. A polpa é levemente laxativa e dotada de propriedades therapeuticas destinadas a prestarem reaes serviços na dieta humana. O «latex» ou succo branco da planta e mais especialmente da casca ainda verde dos fructos contem um fermento especial, a «papaina» que dissolve as substancias proteicas. Isso explica seu grande valor no tratamento da dispepsia e dos disturbios funccionaes do estomago. A «papaina» é obtida por meio de incisões longitudinaes feitas nos fructos ainda verdes, mas já completamente desenvolvidos, emquanto estiverem ainda unidos á arvore. O latex é colhido em pequenas tigellinhas de vidro ou de porcellana, onde coagula sendo depois entregue ao commercio sob o nome de «papaina». Os fructos sangrados nada perdem do seu valor comestivel, mas não se prestam mais para o transporte a grande distancia. A disseminação é feita por diversas aves que assiduamente visitam os «mamoeiros» e se deliciam com os fructos saborosos. Os «sabiás» e «azulões» contam-se entre os seus mais frequentes degustadores.

O «mamoeiro» vegeta em qualquer terra humosa e fresca, emittindo uma enorme raiz pivotante pouco ou nada ramificada. Isso explica por que soffre muito com a transplantação, convindo semear logo no lugar definitivo. Numerosas são as especies locaes das quaes algumas, taes como o «mamão do Pará» gozam de grande e justa fama. Nas regiões altas e frias, preferir-se-á a *Carica cundinamarcensis* do Equador, cujos fructos são pequenos, mas particularmente aromaticos. O fructo de uma outra *Caricacea*, o «jaracatiá» *(Jaracatiá dodecaphylla)*, serve para compotas e doces de calda; os tecidos fibro-vasculares poderiam, quando bem preparados, servir para enfeites e objectos de arte.

Familia das *Loasaceas*

A familia das LOASACEAS que é, com excepção de uma unica especie, exclusivamente americana, habita de preferencia a zona andina. O principal merito das *Loasaceas* consiste na sua acção depurativa. Muitas especies são, porém, decorativas e por isso cultivadas, emquanto outras são altamente urentes como já indicam os seus apellativos populares «ortigão» e «cansanção».

A «azedinha do brejo», *Begonia semperflorens*

Familia das *Begoniaceas*

Poucas são as plantas tão universalmente conhecidas e espalhadas como a «begonia semperflorida» *(Begonia semperflorens)*. E nenhuma merece este apellativo com maior direito que as variedades e hybridos oriundos do cruzamento da *Begonia semperflorens,* do Brasil, com a *Begonia gracilis*, do Mexico. Pouco conhecida é, porém, a planta typica, a *Begonia semperflorens,* propriamente dita, que vegeta nos terrenos brejosos, do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul, conhecida pelo nome popular de «herva de sapo», com allusão ao seu habitat. Graças ao seu gosto acre, os herbivoros desprezam os caules e folhas tão appetitosos, ao passo que devoram todos os outros vegetaes vizinhos.

A «begonia semperflorida» (fig. 69) é uma planta perenne que passa os periodos de secca num estado semi-nú, por despir-se da maioria das folhas com o inicio da época das seccas ou dos grandes frios. Este desfolhamento se faz, porém, depois da maturação das sementes, tendo, as folhas succulentas e quasi carnosas, cedido aos caules e ás folhas superiores, as materias nutritivas e agua que tinham armazenado nos seus tecidos aquiferos. A cessão da agua só se faz paulatinamente e extende-se por toda a época da secca. Este facto coincide com o desseccamento hibernal dos proprios brejos. A planta passa, pois, por uma vida quasi amphibica, vivendo ás vezes em abundancia e ás vezes n'uma penuria de agua. O aspecto da planta mais ou menos desfolhada não é de todo bonito, sendo essa a razão porque os horticultores tratam a *Begonia semperflorens,* como planta annual. A densa rêde de raizes fibrosas, de um lado, e a lignificação parcial da base, do outro, correspondem perfeitamente a estas condições ecologicas.

A nossa «azedinha do brejo» alcança a altura de 40—50 centimetros e é bastante ramificada. Os horticultores aperfeiçoam esta tendencia natural quer pelo despontamento da haste principal ainda tenra, quer pela cultura de variedades anãs.

O caule é erecto, glabro, matizado de purpura, succulento e nodoso; seus tecidos (como os das folhas) constituem verdadeiros reservatorios de agua. A consistencia mucilaginosa e pegajosa da seiva contribue para que a agua ascendente seja absorvida com grande força, mas sómente parcimoniosamente cedida.

As folhas são brevipecioladas, carnosas, subcordiformes ou obliquo-ovaes, com as margens crenado-onduladas, levemente pilosas e com 6—8

nervuras. As duas metades do limbo são iguaes e podem sel-o, sem a minima inconveniencia, visto que a planta vive em lugares onde ha abundancia de luz solar. Este facto por si só demonstra claramente as vantagens da asymetria nas folhas daquellas especies, como por ex. *Begonia discolor* e *B. Rex*, que vivem debaixo de uma relativa carencia de luz ou pelo menos numa illuminação isolateral. Uma cuticula cerosa protege as folhas contra os damnos mechanicos das grandes chuvas, sendo a agua immediatamente desviada «centripetamente» para o caule e as raizes, graças á posição obliqua das folhas cuja forma lembra uma colher. Os estomas são todos localisados na face inferior, onde estão ao abrigo das chuvas e mesmo das neblinas nocturnas tão frequentes nas baixadas pantanosas, para o que contribuem tambem muito as cerdas finas ahi insertas. A transpiração não soffre interrupção alguma e isso é de summa importancia em vista das condições ecologicas do seu habitat natural. O brilho envernizado da cuticula indica ainda que uma grande parte da luz fica reflectida, evitando-se assim uma demasiada elevação da temperatura interna e da transpiração. Esta protecção é particularmente necessaria para as folhas novas aliás já protegidas pelas grandes estipulas. No fim da estação secca, encontram-se frequentemente plantas onde as folhas sobreviventes formam nas hastes meros topetes

69. *Begoniaceas*

Begonia semperflorens fugida das culturas dos jardins vizinhos

(Phot. Schumann)

69 a — *1)* Flores masculina e feminina de uma *Begonia;* *2—4)* cortes transversaes pelo ovario de varias *Begonias*

terminaes. Mas com a estação das chuvas, transformam-se os gommos existentes nos lugares de inserção das folhas velhas, em folhas e brotos novos.

As flôres são monoicas e levemente zygomorphas, brancas, roseas ou vermelhas Existem, pois, flôres puramente masculinas (fig. 69, n.º 1), fornecendo o pollen ás flôres meramente femininas, cujo ovario (fig. 69, n.º 2—4) transforma-se em fructo. As flôres formam uma inflorescencia cymosa e bastante densa. A corolla das flôres masculinas é um perianthо de 2—4 petalas, oppostas por pares, sendo maior o par exterior. Elevam-se no seu centro numerosos estames reunidos em varios verticillos mais ou menos concrescidos entre si. O perianthо das flôres femininas compõe-se de 2—5 petalas livres, sendo as duas exteriores as maiores. O seu ovario é inferior e trilocular, desigualmente trialado (tricostado), geralmente coroado de 3 estiletes papillosos, amarellos, biramosos e espiraliformes (fig. 69, n.º 2). Apesar das flôres serem destituidas de perfume e de nectar, attraem numerosos insectos que encontram nas flôres masculinas copiosa quantidade de pollen, transportando-o, retido nos pellos de seu ventre, para as flôres femininas. Estas apparecem sómente depois das masculinas terem cahido, e isso sem se murcharem. O ovario se desenvolve bastante durante o tempo da floração e attinge depressa seu tamanho definitivo depois da pollinisação dos estigmas. Esta particularidade é de grande importancia na ecologia da «begonia semperflorida», visto que o tempo secco geralmente se inicia pouco depois.

O fructo é uma capsula provida de 3 alas, sendo uma muito maior do que as outras. Aquella occupa sempre o lado externo. A dehiscencia é longitudinal e se realisa na base das proprias alas que servem de paraventos, e contribue para que as numerosas e pequenissimas sementes sejam expulsas paulatinamente e levadas pela mais leve brisa. A superficie

das sementes é faveolada e, portanto, aspera apezar de sua pequenez, fixando-se com facilidade nas rugosidades do solo onde germinam immediatamente, caso exista a humidade necessaria.

Numerosas são as especies dignas de ser cultivadas e o são felizmente, desde muito tempo. A mais estimada é a «begonia real» *(Begonia Rex)*, de Java, com numerosas variedades multicolores. O limbo é perfeitamente asymetrico, como convem a uma planta que habita os lugares sombrios das mattas virgens, onde é forçada a pôr as suas folhas em tal posição que lhes seja garantida a maior quantidade de luz possivel. Graças á asymetria foliar e á diversidade do comprimento do peciolo, forma-se um mosaico de incomparavel belleza, singularmente realçada pela multiplicidade dos coloridos do limbo. Nas variedades obtidas nas culturas, encontram-se não sómente uma infinidade de matizes verdes, mas tambem coloridos roseos, purpureos, carmineos e roxos, pardacentos, amarellados e esbranquiçados; existem mesmo alguns que lembram a côr de chumbo-acinzentada, formando zonas nitidamente delimitadas e frequentemente realçadas por um admiravel brilho sedoso. Muitas variedades são salpicadas e maculadas, ficando estas maculas em relevo como perolas preciosas, quando os respectivos lugares são abobadados. As folhas das especies silvestres são, porém, cobertas de maculas esbranquiçadas, irregularmente distribuidas sobre o limbo verde percorrido por nervuras salientes. Estas zonas versicolores devem sua origem a certas materias corantes dissolvidas na seiva cellular ou ao ar de outras cellulas desprovidas daquella seiva. A face inferior é, porém, sempre purpureo-acarminada, graças á «erytrophylla» ahi presente, a que cabe a funcção de regulador da temperatura interna em prol de uma transpiração nunca interrupta. Este colorido favorece o aquecimento daquelles tecidos, e, ipso facto, a transpiração, que é sempre algo difficultada pela humidade do ar parado que reina no interior das florestas seculares. O excedente do calor é, por assim dizer, armazenado para a noite, quando a temperatura se abaixa mesmo nos lugares habitados pela «begonia real». Com esta baixa augmenta, porém, a humidade relativa do ar, sendo justamente então que o calor armazenado se desprende e assegura uma intensa transpiração. Para os mesmos fins contribuem, tambem, as maculas e zonas brancas ou prateadas. O colorido «branco», provem de uma camada de cellulas aeriferas, que occultam as cellulas inferiores e reflectem os raios solares, e o ar nellas contido é um thermoconductor muito ruim. As cellulas aeriferas difficultam a penetração do calor externo durante o dia, mas cedem o do interior paulatinamente durante a noite.

O brilho sedoso das folhas da «begonia real» deve sua origem a numerosas cellulas abobadadas da epiderme. São ellas que se manifestam a olho nú, na melhor das hypotheses, como perolas extremamente pequenas. Tambem ellas estão a serviço da transpiração, assegurando que as aguas pluviaes sejam immediatamente distribuidas sobre a superficie inteira, de accordo com a lei da capillaridade. A camada de agua será, pois, sempre muito fina, evaporando-se dentro de pouco tempo. Estas cellulas de forma conica servem ainda como condensadores da luz que as attinge obliquamente, encaminhando-a irrefracta e directamente para os tecidos inferiores. Deste modo fica augmentada a assimilação chlorophyllica. Comprehende-se toda a importancia destas cellulas, porém, sómente quando se considera que a quantidade de luz absorvida por superficie determinada, depende do angulo em que os raios luminosos attingem áquella superficie. A respectiva quantidade de luz solar será, pois, tanto menor, quanto mais obliqua fôr a sua posição. Esta, porém, depende unicamente da propria luz, que frequentemente só attinge as folhas de um lado, causando ou motivando assim

a posição obliqua da folha, que, a primeira vista, parece ser desfavoravel. As cellulas abobadadas augmentam, porém, o angulo, sob o qual as ondas luminosas tocam na folha, seja qual fôr a sua posição e assim é que a quantidade total da luz absorvida será sempre maior do que seria sem as cellulas abobadadas. As cupolas daquellas cellulas constituem ainda verdadeiros condensadores de raios luminosos que ajudam a folha a orientar-se em harmonia com a direcção da luz que a attinge. O funccionamento ininterrupto dessas cellulas fica ainda garantido quando o resto da superficie foliar esteja completamente molhado, visto que se eleva sempre um pouco acima das outras cellulas epidermicas. E' realmente admiravel esta sequencia de adaptações que se engrenam como os dentinhos d'um relogio, para fazer funccionar o mechanismo todo em harmonia com as condições do habitat e as exigencias da propria planta.

As folhas da «begonia real» servem ainda para a multiplicação vegetativa. Quando chegam com a sua face inferior em contacto com o solo humido, desenvolvem no ponto de juncção das nervuras mais grossas um tecido calloso de que nasce uma plantinha nova que, enraizando-se promptamente, torna-se independente pelo apodrecimento dos tecidos vizinhos. Esta regeneração vegetativa das folhas é largamente aproveitada pelos horticultores.

Muito cultivada é tambem a *Begonia tuberosa,* originaria de varias especies silvestres, cujos caules formam um rhizoma tuberoso, revestido de uma casca suberosa, que lhes permitte passar indemnemente a estação da secca quer dentro quer fóra do sólo, podendo ser dividida em tantas «mudas» quantas gemmas houverem (geralmente situadas na superficie achatada).

E' tambem forasteira a magnifica *Begonia discolor,* originaria da China, que alcança bastante altura e sustenta grandes folhas cordiformes, acuminadas, obliquas e irregularmente dentadas, cuja face inferior é inteiramente vermelha, o que produz bellissimo effeito na luz vinda do lado opposto. O colorido vivo das numerosas flores quasi transparentes augmentam-lhe ainda o effeito. Uma outra variedade, vinda da Colombia, é a graciosa *Begonia fuchsioides,* que, de facto, assemelha-se mais ás *Fuchsias* ou «brincos de princeza», dee que a uma «begonia». Os seus caules são erectos, subfructicosos e providos de pequenas folhas distichas, alternas, oblongo-obliquas e serrilhadas. As florzinhas roseas são pequenas, mas extremamente numerosas e reunidas em grandes paniculas dichotomas e pendentes. As nossas «begonias» brasileiras não cedem, porém, nada em belleza ás «begonias» estrangeiras. Assim é que as grandes folhas obliquo-cordiformes e acuminadas da *Begonia metallica,* brilham no mais admiravel verde-esmeralda escuro avelludado. O cruzamento da *Begonia Schmidtiana* com a *Begonia Scharffiana,* deu origem á admiravel *Begonia Credneri,* uma das favoritas dos amadores de flores. A *Begonia maculata,* a *B. albo-picta* dos horticultores, possue grandes folhas obliquas, oval-oblongas, semi-cordiformes e coriaceas, salpicadas de manchas brancas em cima e avermelhadas na face inferior, emquanto suas flores brancas ou levemente roseas são reunidas em poucas vistosas. Mais ou menos arborea é a *Begonia corallina,* de flores vermelhas ou vermelho-coral. Essa especie emitte numerosos caules cylindricos matizados de vermelho castanho e d'um comprimento de varios metros, com folhas verde glaucas, obliquamente asymetricas e flores vermelhas reunidas em enormes cachos pendentes. Ellas são tanto mais vistosas quanto os pedunculos e os fructos em formação sejam igualmente vermelhos. E' só depois da maturação das sementes que os fructos se tornam quasi pergaminhosos. E' tambem aborescente a *Begonia arborescens,* do Rio de Janeiro, de folhas abovadas ou semi-cordiformes e de grandes cymeiras multifloras e erectas. Sua correspondente

encontramos em São Paulo e outros lugares, na *Begonia luxurians* que habita as margens das florestas virgens. Seus caules lenhosos alcançam a altura de 1½ metro. As folhas longo-pecioladas são multi-palmato-partidas e os foliolos lanceolado-acuminados. As flores brancas são minusculas, porém, reunidas em cymeiras erectas muito vistosas. Uma bonita especie é tambem a *Begonia reniformis*, de caule erecto e arbustivo com folhas pecioladas, estipuladas, cordiforme-palmadas e denticuladas; as flores são manchadas de vermelho sendo seu effeito realçado por bracteas vermelhas. Muito interessante é a *Begonia tomentosa*, de caule lenhoso, erecto e arbustivo e completamente ferrugineo-tomentoso. As suas folhas são longipecioladas, obliquas, subcordiformes, muito angulosas, serradas, revestidas como o resto da planta, de um denso tomento, felpudo e lanuginoso. E' muito espalhada a *Begonia Paulensis* de grandes folhas peltadas, asymetricas e agudas, com peciolos compridos, armados com numerosos espinhos molles. Temos ainda uma trepadeira viçosa: a *Begonia convolvulus*, de grandes folhas arredondadas e acuminadas, com grandes inflorescencias brancas. Todas essas «begonias» são conhecidas em parte pelo nome generico «begonia», ou pelos nomes de «azedinha» e «coração de estudante».

Caracteristicos communs: As *Begoniaceas* são geralmente plantas herbaceas, raras vezes lenhosas, com caules e folhas mais ou menos succulentas. As folhas são frequentemente asymetricas, inteiras ou digitadas e providas de estipulas. As flores são unisexuaes. Existem flores masculinas com perianthio composto de 2—4 segmentos, e numerosos estames com filamentos frequentemente mais ou menos concrescidos. As flores femininas possuem um perianthio composto de 2—4(—5) segmentos; o ovario é infero, geralmente trialado, raras vezes sem alas. As placentas partem em regra da columna central. As sementes são pequenissimas e extremamente numerosas, sem endosperma e com dois tegumentos.

Os «cactos»

Familia das *Cactaceas*

Todas as *Cactaceas* são «plantas succulentas», mas nem todas as plantas succulentas são *Cactaceas*, como provam numerosas *Euphorbiaceas* e *Asclepiadaceas*, que dos «cactos» se distinguem pelos vasos lactiferos que faltam ás *Cactaceas*. São caracteristicos mais sensiveis as suas formas morphologicas até grotescas e extravagantes, sua aphyllia e seu revestimento de aculeos e cerdas.

A maior parte do corpo destas plantas curiosas e mesmo bizarras consiste de tecidos aquiferos destituidos de chlorophylla que servem exclusivamente de reservatorio de agua. A estes caracteristicos internos allia-se a forma exterior do corpo propriamente dito, que apresenta todas as transições de um tronco globuloso ou cylindrico alongado que póde medir 20 metros em altura e 65 centimetros em diametro (ex. certos *Cereus)*, como existem ainda especies globulosas cujo tronco apresenta um diametro de 2 metros e o peso de cerca de 1000 kilos *(Echinocactus ingens);* de outro lado ha especies minusculas que alcançam apenas o tamanho de uma avellã *(Echinocactus pumilus).* Alguns *Cereus* formam uma immensa columna indivisa, emquanto outros, taes como o *Cereus peruvianus* e affins se ramificam, formando candelabros gigantescos. Certas *Rhipsalis* são filiformes e da grossura de um barbante ordinario emquanto as *Opuntias* maiores parecem ser compostas de uma serie de articulações achatadas e carnosas.

As folhas faltam por completo ou são reduzidas a pequenas escamas *(Rhipsalis)*, com excepção das *Peireskias* em que são bem desenvolvidas. Mesmo os cotyledones faltam em numerosas especies *(Echinocactus, Mammillarias)*, emquanto são bem desenvolvidos em outras *(Opuntias)*.

A estes dois caracteristicos xeromorphicos junta-se a presença de numerosos aculeos. Apesar de servirem estes orgãos como armas defensivas para estas tão appetitosas plantas, é necessario lembrar que sua existencia deve ser attribuida se não unica, pelo menos principalmente á influencia das condições do solo (pobreza) e do ambiente (secca; falta de agua). O facto de servirem tambem de couraça defensiva, é meramente uma feliz coincidencia, um caracteristico absolutamente secundario. A sua principal funcção consiste, especialmente nas especies muito espinhosas, em se constituir uma especie de rede malhada, interrompendo os movimentos atmosphericos e facilitando a formação de um verdadeiro manto de ar tranquillo que não só diminue a transpiração, mas protege tambem os tecidos internos contra um demasiado aquecimento diurno e contra a refrigeração nocturna. Os aculeos retêm tambem o orvalho nocturno que é muito abundante nas zonas tropicaes e subtropicaes. Existem casos em que os aculeos se incumbem mesmo da propria absorpção de humidade atmospherica. D'ahi se vê que os aculeos não são meros orgãos decorativos, mas constituem uma necessidade vital para as *Cactaceas*. Onde elles fazem falta, são substituidos por outros caracteristicos morphologicos.

No lugar do nascimento dos aculeos encontram-se frequentemente grupos de pellos ou cerdas que abrigam minusculas elevações que se chamam «areolos» (isso é: pequena area). Ellas devem sua origem ao intenso crescimento da base das folhas ausentes e são os pontos vegetativos que dão origem ás ramificações dos «cactos». Em numerosas especies guarnecem todo o dorso das cristas que vão de um pólo do corpo ao outro, emquanto em outras se agrupam em linhas espiraladas muitas decorativas *(Mammillarias)*. Não raros são os casos em que taes areolos, e mesmo os aculeos, são ainda protegidos por cerdas especiaes munidas de um gancho recurvado, chamado «glochideo», que, uma vez tendo penetrado na pelle dos que lhe tocam, pode ser retirado sómente com grande difficuldade e causam muitas vezes graves inflammações. As cerdas se accumulam com tanto maior densidade quanto mais o seu lugar de inserção se approxima do apice da planta, onde formam um verdadeiro topete protector emcima do ponto vegetativo terminal que é responsavel pelo crescimento da planta. Frequentemente formam ahi um verdadeiro feltro lanuginoso, como é o caso de nossa «coroa de frade» *(Melocactus violaceus)* e com a «cabeça de velho» *(Cereus senilis)*.

Quanto á sua forma e sua consistencia, os aculeos variam extremamente. A's vezes são recurvados e servem como ganchos que auxiliam a planta a elevar-se acima das outras *(Peireskias)*; outras vezes assemelham-se a um anzol de pescadores; algumas vezes são completamente núas, outras vezes, pelludas e providas de um topete cerdoso em forma de pincel; quando as cerdas se agglomeram então formam um verdadeiro estojo para o aculeo ou espinho.

Além dos caracteristicos morphologicos já enumerados, existem ainda outros não menos interessantes, taes como a consistencia mucilaginosa e pegajosa da seiva cellular rica em saes mineraes, que absorve a agua em grande quantidade, retendo-a com tenacidade e cedendo-a com verdadeira parcimonia, como prova o paulatino enrugamento da epiderme e a diminuição successiva do volume do corpo.

O numero restricto dos estomas e o seu occultamento dentro de cavidades aeriferas, fazem com que a intensidade da transpiração fique forçosamente reduzida.

A cuticula espessa, suberosa e cerosa, frequentemente azulado-pruinosa, difficulta extraordinariamente a evaporação interna e impede a penetração dos raios ultra-violetas; um denso revestimento de cerdas e pellos *(Mammillaria pilosa)* que abaixa a transpiração, diminue o aquecimento dos tecidos e crea nos espaços vazios uma camara aerifera muito ramificada que se torna má conductora do calor vindo de fóra; uma outra adaptação protectora é a falta quasi completa de folhas de cuja funcção se incumbe o proprio corpo da planta. Todas essas particularidades morphologicas e as já mencionadas, do tronco e das ramificações são méras expressões da influencia do clima e do solo, bem como a reacção da propria planta

70. Formações xerophilas com *Cactaceas* (Phot. Dr. Müller)

71. «Caatinga pedregosa» de Parahyba do Norte (com *Opuntia palmatoria*) na epoca da secca

Outro trecho da mesma formação, 15 dias depois das primeiras chuvas

(Phot. Dr. Müller)

para adaptar-se ás condições ecologicas dos lugares habitados pelas *Cactaceas*. Todas ellas são habitantes de zonas ou de lugares onde são expostas por longos mezes, a temperaturas extremas do ar e do solo, como é o caso dos desertos pedregosos do Mexico e do nosso Nordeste (fig. 70), nas praias arenosas do nosso littoral, nas caatingas (fig. 71) e restingas das praias. A humidade atmospherica fica restricta a poucas semanas do anno, e os vegetaes que não se despem das suas folhas, são plantas succulentas como as diversas *Cactaceas*. Não são mais felizes as *Cactaceas* vivendo nas altas arvores e rochas núas. E mesmo aquellas que crescem na sombra das florestas humidas são sujeitas ás mudanças bruscas das suas reservas d'agua. E nisso temos a razão das analogias morphologicas que as *Cactaceas* têm com as *Orchideas* submettidas ás mesmas influencias ecologicas; apezar de differirem em detalhes accidentaes, concordam em todos que são essenciaes.

As flores são em geral bastante vistosas, hermaphroditas com poucas excepções, ordinariamente radiadas infundibili ou caliciformes, raras vezes bilateralmente symetricas. Ellas nascem nos areolos ou, quando estes são elevados por mamillos, nas axillas destes, ou mesmo em determinados lugares do centro do mamillo. Raras vezes são pedunculadas, apparecendo geralmente solitarias ou numa dupla serie ascendente (com excepção das *Peireskias)*. O nectar se accumula no tubo floral, sendo ás vezes protegido por uma saliencia membranosa da parede tubular *(Epiphyllum)*. Os segmentos do calice e da corolla passam insensivelmente de uns para os outros. Os de fóra são escamosos e formam — geralmente concrescidos com o eixo floral — um tubo ou funil. Os estames são numerosos e insertos quer na parede do tubo, quer no seu fundo, achando-se os filamentos ás vezes soldados entre si na sua base. São frequentemente irritaveis, movendo-se por contacto para os estigmas lobados ou segmentados. Acontece que os estames estão ás vezes contorcidos (trançados) ao redor do pistillo, impedindo assim a penetração dos pequenos insectos indesejaveis, para o tubo nectarifero. Os pollinisadores são borboletas e beija-flores para as de floração diurna, emquanto as mariposas e certos beija-flores encarregam-se da pollinisação das flores nocturnas. O fructo é uma baga carnosa e vermelha, amarella ou branca, cujo tamanho varia do de uma pequena ervilha até o de uma mão fechada, chegando a pesar um kilo.

As especies com fructos seccos são bastante raras.

Em vista da grande estima que gosam as *Cactaceas*, convêm tratal-as com maiores pormenores de que muitas outras familias. Limitar-nos-emos, entretanto, ás especies brasileiras, que são pouco conhecidas entre nós, mas que em pouco ou nada cedem ás exoticas. E' tempo de descobrir e amar os nossos thesouros tão apreciados fóra do Brasil. Teremos tudo a ganhar e nada a perder.

O «ora-pro-nobis», *Peireskia aculeata*

Todas as *Peireskias* são plantas caracteristicas para as formações xerophilas do nosso Nordeste e das formações analogas da Bolivia, do Paraguay e do norte da Argentina. São formadas por plantas herbaceas, succulentas e espinhosas ou arbustivas e mesmo arboreas, que habitam as zonas flagelladas por seccas periodicas, ás quaes se adaptam de maneiras bem diversas como já foi dito na introducção ás *Cactaceas*, emquanto outras se despem das suas folhas tal como acontece com as arvores das zonas mais frias quando se aproxima o inverno (v. gr. a «paineira» á pag. 178 e as *Amaryllis, Hippeastrum)*.

72. «Ora-pro-nobis» *(Peireskia aculeata)*

As *Peireskias*, e não em ultimo lugar o «ora-pro-nobis» *(Peireskia aculeata)* (fig. 72), constituem, pois, um verdadeiro «traço de união» entre as *Cactaceas* mais xeromorphicas e as outras plantas; entre os arbustos de folhas caducas e os de folhagem persistente. Os longos ramos flexiveis e espinhosos, quando despidos das suas folhas, bem como as flores radiadas, dão á primeira vista a impressão de uma «rosa trepadeira». As suas folhas lanceoladas e verde-luzidias, parecem pertencer a qualquer outro arbusto, menos a um representante da familia das *Cactaceas*. E' preciso um exame bem attento para descobrir-se as suas affinidades com os «cactos» verdadeiros. Estes, porém, se manifestam não sómente pelo grande desenvolvimento do systema radicular que penetra até grandes profundidades, mas ainda pela estructura xeromorphica dos caules dotados de tecidos aquiferos muito desenvolvidos.

A altura do «ora-pro-nobis» varia de 1 até 3 metros, quando cresce isoladamente ou fóra dos cerrados e caatingas; crescendo, porém, no meio de arbustos e arvores mais altas, emitte vergas muito vigorosas e compridas, sem ramificações de especie alguma, que passam facilmente pela massa dos ramos intricados das outras plantas. Estas vergas se seguram por meio de aculeos agudos e recurvados, que lhes permittem a escensão, por cima dos seus competidores. Nas suas partes superiores, entretanto, os caules emittem numerosos ramos curtos, nos quaes se desenvolvem as futuras inflorescencias. O tronco propriamente dito e suas ramificações são providos de cellulas cheias de uma seiva mucilaginosa; e esta particularidade combinada com o despimento da quasi totalidade das folhas, no inverno, constitue uma adaptação bastante efficaz ás condições ecologicas do seu habitat.

Os troncos e os seus ramos conservam-se ainda verdes, quando as folhas já têm cahido. Esta particularidade e o grande desenvolvimento das raizes garantem a absorpção da agua do subsolo e ainda uma actividade chlorophyllica, quando essa faltasse completamente depois da queda das folhas. Mas só assim torna-se possivel a abundante floração desde que as primeiras chuvas cahiam. Todas estas particularidades, porém, tambem constituem caracteristicos das *Cactaceas* mais xerophilas.

As *Peireskias* possuem folhas que são iguaes ás das outras plantas dicotyledoneas. São oblongo-lanceoladas e terminam numa ponta bastante aguda. Graças á elasticidade do peciolo e á cuticula espessa do limbo, em nada as prejudicam as aguas pluviaes que caem ás vezes em verdadeiras torrentes.

O brilho de verniz que caracterisa a superficie das folhas reflecte uma grande parte dos raios solares, ficando diminuido tanto o seu aquecimento como a sua transpiração.

Asfolhas são, a despeito da sua primeira apparencia, bastante grossas e succulentas, permanecendo verdes embora a época da secca já tenha começado. E quando caem, são os ramos e os troncos que se encarregam da funcção assimilatoria, graças á chlorophylla que contêm as suas cellulas subepidermicas.

As gemmas propriamente ditas faltam ás *Peireskias*, mas em seu lugar encontramos nas axillas das folhas, respectivamente dos peciolos, corpusculos minusculos cuidadosamente revestidos de feixes de pellos ou cerdas pequeninas; taes corpusculos são os «pontos de vegetação», os já citados «areolos».

Desenvolvem-se na sua base inicialmente dois e em seguida mais alguns outros aculeos, de cerca de 2 centimetros de comprimento que constituem uma arma defensiva muito efficaz, apezar de serem, quanto á sua origem, simples reacções á falta de agua, ou á influencia da secca.

As flores lembram á primeira vista muito as da «rosa silvestre» ou do «maracujá mirim», não só pela sua forma, como tambem pelo seu tamanho e colorido. São flores radiadas e reunidas em racemos. Os numerosos estames coroados de antheras amarellas formando um annel vermelho brilhante, e o colorido alvo do estigma quinquelobado, combinam admiravelmente com o branco-cera das petalas lanceoladas. Esta harmonia coloristica e o intenso perfume de mel attraem verdadeiras nuvens de abelhas. A absoluta protherandria (ou maturação das antheras antes dos estigmas estarem em condiçoes de ser pollinisados) garante a fecundação cruzada.

O fructo é uma baga amarellada e comestivel, do tamanho e gosto de uma groselha espinhosa.

Existem varias outras *Peireskias* que têm muitas affinidades uma com a outra. Entre ellas destaca-se o «cacto rosa» *(Peireskia grandiflora)*, cujas flores roseo-escuras medem 4 centimetros e são dispostas em racemos terminaes O fructo é uma baga pyriforme, obtusa e triangular. Esta especie, bem como as suas congeneres servem optimamente para «cavallos» ou «porta-garfos», quando se trata de enxertar-lhe um outro «cacto», especialmente dos generos *Epiphyllum* ou *Rhipsalis*.

As «opuncias»

As «opuncias» formam um grupo bastante distincto e coheso. A especie que melhor caracterisa este genero é a «figueira da India» *(Opuntia ficus indica)*, originaria do Mexico, mas cultivada nos paizes tropicaes e subtropicaes do mundo inteiro, quer como planta para cerca, quer por causa dos seus fructos. Ella aqui se encontra frequentemente subespontanea, sendo, assim, universalmente conhecida. Esta «opuncia» é muito ramificada; alcança a altura de alguns metros e toma um aspecto completamente arbustivo. As suas articulações são muito grossas e carnoso-succulentas, bifacialmente achatadas, ellipticas ou ovaes, alcançando o comprimento de 50 centimetros. Os seus areolos são guarnecidos de glochideos amarellos e caducos e protegidos por um ou dois espinhos compridos. As flores de tamanho medio são de côr amarello-limão. O fructo é uma grande baga ovoide, e torna-se amarello quando completamente maduro. Os numerosos espinhos pequenos presentes no pericarpo tornam necessario descascar o fructo antes de comel-o, quer fresco, quer em compota. Existem variedades seleccionadas e destituidas de espinhos, que constituem plantas forrageiras muito apreciaveis para as zonas flagelladas pelas seccas periodicas.

Genuinamente «brasileira» é, porém, a *Opuntia brasiliensis*. Suas ramificações primarias partem d'um tronco cylindrico e são compostas de articulações cylindricas ou achatadas, ao passo que as articulas superiores são quasi foliaceas (fig. 73). A altura da *Opuntia brasiliensis* varia geralmente de 4 até 6 metros, mas pode ir até 10, mesmo 12 metros. Seus grandes dicotyledones (fig. 74) mostram inequivocamente a affinidade das *Cactaceas* com as outras familias dicotyledoneas. A planta nova é inteira-

mente guarnecida de espinhos, que ficam restrictos, nas plantas adultas, aos articulos sitos na periferia da planta (arma defensiva!) e aos areolos situados nos dois articulos mais novos, onde são encontrados em numero muito reduzido. As flores amarellas se assemelham, quando plenamente desabrochadas, a um calice achatado. Os segmentos da corolla e do calice

73. *Opuntia brasiliensis* (10 metros!) (Phot. Dr. Müller)

74. *Opuntia xanthosema* com fructos

passam insensivelmente uns aos outros formando um perigonio. Do seu centro ergue-se o pistillo coroado pelo estigma composto de seis lacinias, ao passo que os innumeros estames filiformes constituem uma corôa annular muito vistosa. Os filamentos são extremamente irritaveis, especialmente na sua face ventral virada para o pistillo. Elles se erigem subitamente, quando as borboletas avidas do nectar accumulado no tubo corollino introduzem sua tromba no fundo da corolla. As antheras batem então com certa violencia na tromba da borboleta, empoeirando-a de pollen dourado que adhere ao glutinoso estigma d'uma outra flor. O mesmo se dá tambem com os beija-flores, que procuram não só o nectar, mas tambem os pequeninos insectos que ahi passeiam. O pollen se gruda ao bico da avezinha e é facilmente descarregado no estigma de uma outra flor. A volta dos estames para a sua posição primaria e obliqua realisa-se sómente depois de algum tempo. O fructo é uma grande baga ovoide e amarella.

O nome «cacto» com que se designa geralmente esta especie, é ainda extendido a numerosas outras «opuncias». Inteiramente coberta de aculeos compridos e finos é a *Opuntia longispina*, cujo nome caracterisa muito bem o aspecto da planta. O caule da *Opuntia rubescens* é completamente inerme, achatado e avermelhado. Esta especie cuja distribuição vae do Rio de Janeiro até Santa Catharina, produz flores amarellas. Bellissima e muito ramificada desde a sua base é a *Opuntia Salmiana*, que alcança a altura de 2—3 metros. Os seus articulos cylindricos e muito

delicados são armados de pequenos aculeos avermelhados reunidos em 3—4 fasciculos que se destacam nitida e admiravelmente dos areolos branco-tomentosos. As flores, amarello-enxofres no interior, são avermelhadas no exterior e agrupam-se no apice das ramificações. O fructo é uma grande baga vermelha, produzindo mais tarde numerosos brotos verdes que servem na propagação vegetal da especie, que é tambem conhecida por «jamacarú» ou «mandacarú». Frequente é tambem a *Opuntia Dillenii* que os portuguezes levaram do Brasil para a India, onde é utilisada como planta de cerca e para a cultura do pulgão-cochonilha, que fornece uma materia corante de côr vermelha. Alli tornou-se uma praga horrivel, que conquistou centenas de milhares de kilometros quadrados. Esta especie é muito ramificada; o caule é cylindrico na base, emquanto os grandes articulos são obovoides, achatados, succulentos, armados ou destituidos de aculeos, servindo neste caso de alimento para o gado nas zonas flagelladas pela secca nos tempos de escassez de forragens verdes. Seus fructos são comestiveis.

A «rainha da noite» *(Cereus grandiflorus)*

Esta bellissima especie pertence ao grupo das *Cactaceas columnares*. Trata-se tambem de uma planta forasteira, tendo-nos vindo das Antilhas, onde habita a ilha do Haiti. Mas apezar de termos especies brasileiras muito mais caracteristicas, podemos escolhel-a como prototypo, por ser a mesma muito espalhada pelos jardins, e mesmo encontrada subespontaneamente, podendo, pois, ser facilmente estudada.

Fóra do tempo da florescencia, a «rainha da noite» é uma planta destituida de qualquer graça. Seu tronco anguloso, composto de numerosos articulos compridos e delgados, com cinco até sete alas muito salientes, é demasiadamente fraco para sustentar-se por si proprio. Elle se acosta, pois, aos troncos das arvores, aos rochedos e aos muros, onde se fixa solidamente com numerosas raizes lateraes que apparecem em fasciculos e seguem uma direcção completamente horizontal. O tronco fragil se ramifica depois de ter alcançado a peripheria da copa da arvore hospedeira, deixando cahir livremente os seus ramos em forma de grinaldas aereas. A fragilidade do seu tronco protege-o, entretanto, contra os furores dos furacões que tão frequentemente devastam aquellas ilhas risonhas que são a patria da «rainha da noite», mas que nada podem contra os seus troncos apoiados aos rochedos e aos muros.

As partes mais idosas do tronco são quasi roliças e vestidas de uma forte epiderme suberosa. Os articulos mais novos são, porém, nitidamente angulosos e alados de modo que se formam verdadeiras valletas. Por esta simples disposição fica obtido um augmento da superficie chorophyllica e, ao mesmo tempo, uma reducção da respectiva superficie batida pelos raios abrasadores do sol. Quer isso dizer que a planta póde dedicar-se á assimilação com maxima intensidade, emquanto a insolação directa e a transpiração ficam sensivelmente reduzidas.

Nada soffre a «rainha da noite» da parte dos herbivoros, apezar de lhe faltarem quasi completamente as armas espinhosas. A casca secca e suberosa, bem como a seiva irritante a protegem efficazmente contra quaesquer ataques.

As flores se formam com grande lentidão, sendo os novos botões completamente escondidos pelas suas cerdas lanuginosas. Alguns dias, porém,

antes do seu desabrochamento, começa um intenso crescimento, e os grandes botões ovoides se abrem no começo de uma noite calida. O desabrochamento que, ás vezes, é acompanhado de um estrepito distinctamente perceptivel, se faz com tanta rapidez que tudo está terminado dentro de uma breve meia-hora.

O desabrochamento começa pelos segmentos exteriores que são amarellados e estreitos. Seguem-lhes os segmentos medianos, amarello-pallidos e um pouco menos estreitos e, emfim, os segmentos perigoniaes interiores, que são de uma immaculada brancura. O perigonio fórma um immenso calice algo inclinado, medindo mais de 20 centimetros em diametro, de cujo fundo se desprende um delicioso perfume de baunilha.

E' nada mais encantador e maravilhoso de que uma velha planta coberta de centenas destas castas flores, cuja nivea brancura se destaca do tecido avelludado-ennegrecido da noite calida, como outras tantas estrellas prateadas, tornando-se assim o symbolo mais puro da exuberancia tropical. O perfume tão penetrante quão suave bem como a brancura das petalas attraem numerosas mariposas mas tambem certos beija-flores, que ahi encontram nectar em grande quantidade. A pollinisação cruzada está garantida, visto que as antheras se desprendem do seu pollen, antes que os estigmas estejam maduros. Muito curioso, porém realmente providencial. é a grande elevação da temperatura que reina no interior da flôr e que dura tanto quanto perdura o desprendimento do perfume. Este facto não tem nada que ver com o seu ana'ogo em outras flores que preparam aos seus hospedes um agradavel refugio aquecido durante as noites frescas (*Philodendron* e outras *Araceas*). Mas no caso da «rainha da noite» trata-se de impedir que o orvalho nocturno molhe o pollen, amassando-o e difficultando o seu transporte pelos visitantes, ou favorecendo mesmo a emissão prematura do tubo pollinario. Todos esses perigos são afastados pelo augmento da temperatura no interior da flor, ficando, assim, impedida a formação do orvalho. O calor da propria flor torna-se, pois, o agente protector do seu pollen, que é apresentado abertamente a despeito da posição obliqua da flor.

O esplendor indescriptivel da «rainha da noite» é, porém, bastante fugaz; as flores se abrem nas primeiras horas da noite e fecham-se para sempre nas primeiras horas da seguinte madrugada. Outras flores se lhes seguem, porém, em outras noites, e numerosos são os grandes fructos vermelhos, cujas sementes asseguram a perpetuação da especie.

Muito aparentada e frequentemente confundida com a «rainha da noite» é a «princeza da noite» (*Cereus nycticalus*) (fig. 75). Apezar da sua belleza ser pouco inferior á da primeira, falta-lhe o perfume della. Além deste caracteristico distingue-se a «princeza da noite» da «rainha» pelas alas do seu tronco, que são em numero de 4—5, ao passo que importam em 7—8 no *Cereus grandiflorus*.

Uma trepadeira viçosa é tambem o «cardo ananaz» (*Cereus triangularis*), cujo caule rasteiro-escandente, triangular, articulado e aculeado produz bellissimas flores nocturnas medindo 25 centimetros de comprimento e 20 em diametro. Suas sepalas são verdes, as petalas brancas e os estames vermelhos. O fructo é uma baga elliptica e vermelha de delicioso paladar, medindo 18×8 centimetros; a sua polpa vermelha envolve as sementes oblongo-obovadas e pretas. Esta especie vive como epiphyta e encontra-se no Rio de Janeiro, sendo porém muito cultivada,

servindo de «cavallo» ou «porta-garfo» para outras *Cactaceas*, taes como a «flor da seda» *(Epiphyllum truncatum)*.

Um bonito cacto é o «cacto trepador», «flor do baile» ou «sabugo» *(Cereus melanurus)*. O seu caule é cylindrico e alcança o comprimento de 40 centimetros

75. A «princeza da noite» *(Cereus nycticalus)*

com o diametro de 2½ centimetros. Os innumeros espinhos brancos se tornam mais tarde amarello-pardacentos. Os menore ssão flexiveis, emquanto os maiores, que attingem o comprimento de 5 centimetros, são rigidos e pardacentos ou quasi pretos. O fructo é uma baga pardo-villosa e globosa. Apezar do seu nome popular, esta especie vive socialmente nos campos abertos.

O *Cereus coccineus* possue um caule mais ou menos rasteiro, articulado e triangular. Esta especie habita lugares pedregosos e possue grandes flores amarellas tal como os *Cereus flagelliformis* e *C. serpentinus* ou «cacto serpentario», que se contam entre as *Cactaceas* mais conhecidas.

De aspecto totalmente diverso são os «cactos columnares» que se nos impõem pelo seu porte rigido e magestoso! O mais importante é por certo o «mandacarú de boi» *(Cereus mandacarú)*. E' a planta mais caracteristica das caatingas do nosso Nordeste secco, tendo como companheiros os *Cereus squammosus, Cereus catingicola* e *Cereus setosus* coroado de um topete cerdoso, além de varias *Opuntias*. O tronco multiramificado é tão forte que fornece taboas de 30 centimetros de largura servindo para certas obras de construcção. Pelo seu aspecto merece realmente a denominação de «cacto arboreo». Suas ramificações são fortemente costadas e munidas de espinhos amarellos d'um comprimento de 20 centimetros. Os articulos mais novos e verde-azulados, servem de alimento para o gado. As flores são enormes, brancas e nocturnas, apparecendo simultaneamente ás centenas! Não menos importante é o *Cereus peruvianus* ou «tuna», cujo tronco de 5—8 costados alcança a altura de 16 centimetros e se ramifica á maneira de um candelabro. Seus articulos verde-escuros e azulado-pruinosos são munidos de espinhos pardos ou ennegrecidos, cujo numero augmenta com a idade da planta. Apezar do seu appellativo «peruviano», esta especie tambem habita o Brasil.

O «cereo gigante» *(Cereus giganteus)* alcança dimensões realmente gigantescas. Seu tronco cuja grossura é de 60 centimetros ao passo que sua altura importa em 20 metros, lembra de facto uma immensa vela de cera. A planta adulta se compõe de um grande numero de «candelabros» enormes cujos fructos são comestiveis.

Ao mesmo grupo pertencem tambem as seguintes especies brasileiras: o «cardo bosta» *(Cereus macrogonus)* de caules verde-glaucos, erectos e columnares, geralmente com 7 paletas crassas, habitando o littoral do Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul e produzindo flores brancas. Um outro «cacto» muito frequente no littoral meridional é o «cardo da praia» ou «jamacurú» *(Cereus variabilis)*, com caules erectos medindo 3—4 metros em altura e 5 centimetros em diametro. São elles de 3—6 alados e muito espinhosos. As flores brancas, infundibuliformes, solitarias e nocturnas, alcançam o comprimento de 20 centimetros.

Muito decorativo é o *Cereus Bonplandii* e suas variedades. E' originario de Matto Grosso. Seu caule, que alcança a altura de 1½ metros, com o diametro de 7 centimetros, é geralmente obtuso-quadrangular e provido de espinhos rigidos e brancacentos, porém, pretos no seu apice. Suas grandes flores são nocturnas, brancas, axillares e infundibuliformes e medem 25 centimetros de comprimento sobre 10 de largura; seu tubo corollino é revestido de escamas lanceolado-triangulares e acuminadas. O fructo vermelho é comestivel, emquanto a seiva da planta é utilisada no tratamento de queimaduras e ulceras de máu caracter. Altamente ornamental é o *Cereus caerulescens*, do Rio Grande do Sul, cujo caule alcança a altura de varios metros. Este «cacto» é azulado, octo-anguloso e munido de aculeos pretos. Suas flores medem 22 centimetros em diametro. Seus segmentos exteriores são verde-roseos, emquanto os interiores são brancos. — O *Cereus fluminensis*, originario do Rio de Janeiro, é conhecido pelo nome de «cacto cabelludo» ou «cacto de

cabeça». O caule desta especie é erecto, columnar, de 12 angulos, e provido de areolos muito approximados munidos de aculeos pequenos, mas fortes e pungentes.

Entre as *Cactaceas* mais interessantes e ornamentaes conta-se com certeza a «cabeça de velho», o *Cephalocereus senilis*, do Mexico, de tronco columnar e não ramificado, cujo apice é coroado de uma magestosa grinalda de compridas cerdas brancas. Apezar de alcançar na sua patria a altura de 12 metros, é de crescimento muito vagaroso.

As *Cactaceas* globosas, esphericas e cylindricas, formam um grupo bem distincto de todas as outras. Alguns exemplos typicos nos darão a sua melhor definição, dispensando descripções mais pormenorisadas.

Universalmente conhecida e estimada é a «corôa de frade» *(Melocactus violaceus)*, do Rio de Janeiro. O comprimento das suas raizes ultrapassa de muitas vezes o do corpo (tronco) subgloboso, verde-escuro ou verde-violaceo e mesmo avermelhado, com 12 centimetros de altura sobre 10 de diametro. Este é 10—12-costado e termina com a idade num grande «cephalio» tomentoso-lanoso, branco ou violaceo, misturado com pellos avermelhados. Este cephalio lembra muito bem a «tonsura» dos monges e sacerdotes. Os areolos orbiculares são munidos de grandes aculeos erectos e rigidos, violaceos ou avermelhados que se tornam cinzentos com a idade. As flores infundibuliformes, vermelhas ou roseas, medem sómente 2 centimetros, mas apparecem em grande numero, no cephalio. Uma outra «cabeça de frade» é o *Echinocactus placentiformis*, do Rio de Janeiro, cujas flores exhalam o perfume de laranjeira. O mesmo nome popular é tambem conferido ao *Melo-*

76. «Xique-xique» *(Pilocereus Gounellii)*, caatinga de Pernambuco
(Phot. Dr. Müller)

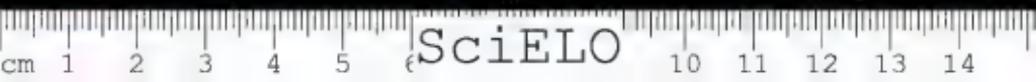
cactus goniodacanthus da Bahia e do Pernambuco, que é considerado anti-scorbutico. Esta especie, bem como o *Melocactus communis*, habitam tambem Minas Geraes, emquanto o *Melocactus Nerii* é originario do Norte brasileiro.

Altamente ornamentaes são as numerosas especies do genero *Echinocactus*. Entre ellas distingue-se o «novello de linha» *(Echinocactus Hasselbergii)*, o *Echinocactus Lenninghausii* e o *Echinocactus Graessneri*, todos os tres do Rio Grande do Sul. O «corpo» deste ultimo compõe-se de mais de 50 pequenas costas mamillosas e espiraliformes, revestidas de uma densa tunica de aculeos finissimos que scintillam como se fossem de ouro. Os areolos amarello-esbranquiçados formam linhas muito regulares. Os exemplares velhos são muitas vezes obliquamente truncados, o que lhes dá um aspecto bastante caracteristico.

Bastante curioso é o *Echinocactus alteolens*, de caule globoso, um pouco chato, com 10 ou 11 series de 3—4 mamelões anguloso-conicos, cada um armado de 7 aculeos fortes, sendo os 4 maiores recurvados e os tres menores, erectos. O topo do caule apresenta uma densa corôa de cerdas brancas e cottonosas. Esta especie habita Matto Grosso, emquanto o *Echinocactus Arechavaletai* é originario do Rio Grande do Sul. Seu caule globoso é quasi prismatico-pyramidal, verde glauco, octo-costado, munido de areolos orbiculares brancacento-tomentosos, protegidos por 12—15 aculeos vermelhos, flexiveis e de diverso tamanho. As flores são vermelhas e brancas e seus fructos vermelho-escuros.

Muito cultivado é o *Echinocactus denudatus* ou «cacto aranha», com caule globoso verde-glauco, 7—8 costado, armado com feixes de 5—8 aculeos erectos e amarellados que se tornam cinzentos com a idade. As suas flores solitarias são brancas e medem 7—8 centimetros de comprimento e diametro. A sua *var. paraguayensis* produz flores roseas. Realmente admiraveis são as flores vermelhas do *Echinocactus mammulosus* que se abrem antes do meio dia para se fecharem com o pôr do sol. Uma das mais bellas especies é o *Echinocactus Monvillii* dos limites de Matto Grosso com o Paraguay, cujo caule subgloboso e 13—17-costado, alcança o diametro de 30 centimetros. Os areolos são armados de 9—12 aculeos vigorosos e curvos, transparentes e vermelhos na sua base, alcançando os lateraes o comprimento de 5 centimetros! As flores são solitarias, brancas, roseas e medem cerca de 10 centimetros. Do Espirito Santo até ao Rio Grande do Sul, cresce em terrenos pedregosos, o *Echinocactus Scopa*, de caule globoso ou cylindrico-alargado, multicostado, com areolos inteiramente revestidos de pellos cinereos e armados de 30—40 aculeos setaceos, verticaes e radiados, sendo alguns delles branco-cinzentos, outros vermelhos, outros verde-escuros ou pardos. As flores são sesseis, amarello-enxofre, nascendo perto do apice em numero de 3—6. Existem variedades interessantissimas de aculeos magnificos, vitreo-cottonosos, hyalinos e flexiveis. Extremamente variavel é o *Echinocactus Sellowii*, do Rio Grande do Sul, de caule globoso, verde escuro, luzidio e villoso, 18—20 costado e com flores amarellas relativamente pequenas. Pequeno é o «cacto miudo» ou «cacto das pedras» *(Echinocactus muricatus)*. Seu caule globoso e multicostado alcança apenas a altura de 10 centimetros. Seus numerosos mamelões são cobertos de innumeros aculeos flexiveis inicialmente vermelhos e depois brancacentos. As flores são d'um colorido amarello-enxofre e medem de 5 a 6 centimetros. O *Echinocactus Wislizenii* do Mexico é coberto de tantos aculeos que mereceu a denominação de «almofada do diabo».

Muito affins são as *Mammillarias*, cujo proprio nome caracterisa nitidamente o seu aspecto. Todas são inicialmente mais ou menos globosas, tornando-se, porém, mais tarde frequentemente cylindricas ou claviformes. O nome lhes veio dos nu-

merosos «mammillos» que se elevam dos areolos, insertos nas cristas do corpo onde são distribuidos com grande regularidade. As flores, na sua maioria vermelhas, se destacam nitidamente das cerdas brancas e lanosas do apice e do tronco. Quasi todas as *Mammillarias* são de origem mexicana; nenhuma é brasileira.

Sejam emfim citados ainda alguns *Echinopsis* ou «cactos ouriço» de tronco geralmente globoso e flores longo tubulosas. Entre as mais frequentemente cultivadas contam os *Echinopsis Eyriesii*, *E. leucantha*, *E. multiplex* com flores roseas, bem como o *E. oxygona* de caule subgloboso, verde-claro, 13—15 costado, revestido de um tomento brancacento e armado de numerosos aculeos pequenos. O tubo do perianthо alcança o comprimento de 25 centimetros.

As flores, de petalas vermelhas e sepalas roseas, são visitadas pelos beija-flores.

O «cardo melão» ou «cabeça de frade» *(Echinocactus Ottonis)*, possue um caule globoso, espherico, verde-claro, medindo 7 centimetros em altura com 25 centimetros de circumferencia. E' dotado de 10 paletas com aculeos amarello-avermelhados ou simplesmente avermelhados, radiados e flexiveis. As flores são amarello-citrinas e apparecem perto do apice desnudado do caule. E' commum no Rio Grande do Sul tambem o *Echinocactus tenuispinus*, cujo caule globoso e carnoso é 11-costado, produzindo grandes flores amarellas.

Algo sobre as adaptações ecologicas das *Cactaceas* dos generos *Echinocactus*, *Melocactus*, *Mammillaria* e affins

Os nomes «cacto ouriço», «cacto melão» e «cacto mamillario» que são a traducção litteral dos nomes genericos acima mencionados, dão já por si uma idéa nitida dos seus principaes caracteristicos morphologicos que são a expressão visivel das condições climatologicas e edaphicas, bem como da plasticidade das proprias plantas para se lhes adaptar e vencer na luta pela vida. Não póde haver duvidas que as formas esphericas e cylindricas dos orgãos vegetativos constituam uma adaptação a uma violenta insolação, a temperaturas altas e seccas intensivas, bem como á falta de agua subterranea e atmospherica, visto que a superficie directamente isolada fica assim reduzida ao seu minimo.

As folhas faltam por completo. Todo o corpo vegetativo se cobre de uma cuticula suberosa. O numero dos estomas reduziu-se muito e importa em 15—18 por millimetro quadrado, emquanto o seu numero se eleva a centenas para a mesma superficie de outras plantas. E além de tudo são ainda afundados numa especie de chaminé ou crypta, onde ficam ao abrigo das correntes aereas. Mas mesmo nos casos de existir maior numero de estomas ou transpiração intensa ha um equivalente ecologico em forma de raizes muito compridas e de um poder absorvente muito poderoso. O interior do corpo consiste quasi inteiramente de grossos tecidos aquiferos cujas cellulas são cheias de seiva mucilaginosa e pegajosa, que retém com grande força a agua absorvida para cedel-a paulatinamente em tempo de escassez da agua. Para a diminuição da transpiração contribue tambem muito o indumento ceroso e os pellos lanosos que revestem a epiderme de certas especies e mesmo os aculeos. Muito contribue tambem a ausencia de ramificações propriamente ditas, que ficam restringidas a saliencias mamillares ou a costellas longitudinaes. Tudo contribue, pois, para o mesmo fim, isso é, á diminuição da transpiração pela restricção da superficie insolada e aquecida e, ipso facto, á economia das reservas de agua. A assimilação é feita pela epiderme inteira que

é verde. A substituição das cellulas-pallisadas geralmente compridas, por cellulas arredondadas poderia causar extranheza se não se tomasse em conta a intensidade e a vivacidade da luz solar que bate os lugares habitados por essas *Cactaceas*.

Nas margens das paletas longitudinaes encontram-se, em distancias bem regulares, pequenas sinuosidades, cujo apice é coroado de um feixe de cerdas geralmente brancas, de cujo meio se elevam aculeos agudissimos que divergem para todas as direcções.

As flores nascem do apice de brotos extremamente curtos que se formam, na época da floração, perto do apice cerdoso do caule truncado. Cada um destes brotos termina numa unica flor. Apezar de sua opulencia convidativa, nada ou quasi nada estas plantas têm que temer da parte dos herbivoros, visto que os aculeos agudos constituem uma valiosa defesa. Os de certas especies são tão duros e agudos, que perfuram mesmo o couro das polainas e botinas humanas bem como o casco dos herbivoros que por ventura quizerem esmagal-os de que testemunham eloquentemente as feridas e ulceras malignas que provocam. As especies que são, porém, destituidas destas armas, aliás simples transformações causadas pela falta de agua fluida, revestem-se de uma grossa cuticula suberosa que afugenta os animaes herbivoros.

Muitas *Cactaceas* dos generos acima mencionados se distinguem pelas côres vivas e o brilho sedoso das suas admiraveis flores. Ellas apparecem quer isoladas, quer formando uma verdadeira corôa ao redor do cephalio ou topo lanoso-cerdoso do caule. O brilho e a intensidade do colorido floral estão em harmonia com a pobreza do seu habitat em insectos pollinisadores. A floração coincide com a época das chuvas, em que não só as plantas, mas tambem os insectos voltam para uma vida nova; e não é duvidoso que esta coincidencia augmente muito a possibilidade da pollinisação. Em todos estes generos repete-se o mesmo plano organisador. O pedunculo floral é muito curto e sustenta o ovario infero guarnecido de areolos. Os segmentos exteriores são escamosos e verdes, passando insensivelmente por segmentos maiores e petaloides para as petalas propriamente ditas, sempre vivamente coloridas. O perigonio é sempre mais ou menos radiado. Numerosissimos estames são inseridos na fauce do tubo corollino, formando uma corôa largamente aberta ao redor do pistillo. O estigma lobado apparece e erige-se sómente depois da anthese das antheras, sendo garantida a pollinisação cruzada. O brilho do perigonio e a grande quantidade de nectar accumulado no tubo floral exercem uma grande attracção nas abelhas e outros insectos das zonas florestaes, e tambem nos beija-flores que effectuam a pollinisação. A allogamia é ainda favorecida pela auto-esterilidade da flor em caso de fecundação com o seu proprio pollen ou com o pollen de outras flores desabrochadas na mesma planta.

O fructo é uma baga, cuja polpa muitas vezes doce envolve numerosas sementes de perisperma durissimo. Ellas passam illesas pelo apparelho digestivo das aves, que as comem. Existem, entretanto, tambem fructos cujo perigonio desseccado fica-lhes adherente; neste caso as sementes são disseminadas pelo vento. Existem, porém, ainda especies, cujos fructos estão escondidos dentro da corôa lanuginoso-cerdosa do apice do caule. Mas nestes casos é a forte pressão exercida pelas cerdas sobre os fructos, que expulsa os mesmos paulatinamente. Cahidos no chão, são transviados pelos animaes fructivoros ou pelas chuvas torrenciaes na época das aguas. A rapidez com que germinam as sementes depois da queda das primeiras chuvas se harmonisa muito bem com as condições ecologicas em que vivem os *Echinocactus, Melocactus* e as *Mammillarias*.

O genero *Phyllocactus*

Os *Phyllocactus* constituem um outro grupo bem distincto de todas as outras *Cactaceas*. Na sua maioria são epiphytas, e habitam as zonas florestaes e montanhosas. Todas as suas especies em numero de cerca de duas duzias, são caracterisadas por suas articulações inermes, planas e bifaciaes, que se assemelham inteiramente a folhas. Estas são, porém, ausentes, substituidas pelas articulações que exercem a funcção assimilatoria. Os primeiros brotos de certas especies lembram ainda pela sua forma primordial os dos *Cereus*. O numero das paletas diminue, entretanto, bem depressa, apparecendo cedo e exclusivamente as já referidas articulações bifaciaes. Raras são as especies cujos articulos são de uma consistencia carnosa. Na grande maioria dos casos são foliaceas e bastante compridas, sendo compostas de uma rhachis central muito saliente e de duas asas foliaceas de margens creneladas. No apice das emarginações encontram-se os areolos que sao ligados á rhachis central por nervuras finas e obliquas, que augmentam ainda a illusão de uma folha ou phyllodio. O crescimento é, em geral, erecto. O grande peso dos compridos articulos faz, porém, com que as ramificações caiam, ficando suspensas em grinaldas muito ornamentaes, caso não se fixem aos troncos ou rochedos, por meio de numerosas raizes adventicias e fasciculadas que seguem sempre a direcção horizontal. As flores são bastante grandes e brilham nas côres mais vivas das quaes os numerosos estames se destacam nitida e harmoniosamente. O numero dos hybridos obtidos pelo cruzamento com diversos *Cereus* é elevado e todos elles se distinguem pela grandeza e o brilho de suas admiraveis flores.

Existem ainda especies que produzem duas formas de brotos (ramificações), a saber: brotos foliaceos e brotos vergonteados, compostos quasi que exclusivamente da rhachis forte e núa.

A «flor de seda» *(Epiphyllum truncatum)*

Esta especie e seus affins assemelham-se de certa maneira aos *Phyllocactus*, como têm, de outro lado, certas affinidades exteriores com o grupo dos *Rhipsalis*. São ellas todas plantas umbrophilas e epiphytas habitando as mattas das zonas montanhosas, o que explica sua estructura carnoso-succulenta. A planta toda parece ser composta de pequenos articulos flexiveis, mais ou menos ellipticos e no apice «truncados». As ramificações partem de um curto tronco igualmente articulado e da grossura de um dedo pequeno. Os tecidos constituem como na maioria das *Cactaceas* um reservatorio de agua e são cheios de uma seiva mucilaginosa. Isso habilita a «flor da seda» a habitar nos troncos e hastes das arvores, onde as transições entre a falta e o excesso de agua são muito bruscas. Não são, porém, as hastes mais expostas á luz solar que a «flor de seda» elege para seu domicilio, mas os lugares um tanto sombrios. Com este ambiente harmonisam muito bem as duas asas que accompanham a nervura central que não é outra coisa senão o proprio broto. A limitação dos areolos ás margens crenuladas dos articulos, prova claramente que não se trata de um broto achatado como no caso das «opuncias» onde os areolos estão distribuidos sobre toda a superficie, mas sim da formação de dois apendices alados e muito engrossados cujos areolos communicam com os feixes vasculares centraes por outros tantos feixes mais diminutos. Os espinhos faltam por completo e sao de facto dispensaveis nos lugares aereos, habitados pelos «epiphyllos» onde não ha qualquer ameaça por parte dos herbivoros. Encontramos, porém, uma protecção especial no occultamento dos

areolos nas valletas deixadas pelas incisões das margens um tanto crenuladas, onde estão ao abrigo das lesões mechanicas.

A absorpçao da agua se faz por meio de numerosas raizes filiformes que penetram nas menores fendas das cascas, onde encontram sempre algum detrito ahi accumulado pelas aguas pluviaes.

As flores são grandes e tão zygomorphas que só o córte longitudinal e mediano póde dividil-as em duas metades que se completam no espelho. Esta fórma offerece, entretanto, varias vantagens para a «flor de seda», que se desenvolve justamente no apice das ramificações pendentes, onde uma fórma regular seria bastante desvantajosa. As grândes flores erigem e recurvam alguns dos seus segmentos emquanto abaixam ou encostam outros lateralmente de modo tal que a flor se torna ainda muito mais vistosa deixando os estames e mais tarde os estigmas sahir livremente. Parece que a flor possue uma especie de capacete protector, ao passo que outros segmentos querem fugir ao contacto com os beija-flores, que se apresentam numerosos. Introduzindo completamente o seu comprido bico no tubo corollino, empoeiram o seu rosto e a nuca com o pollen, que descarregam no estigma d'uma outra flor. Cortando-se uma flor verifica-se que uma parte dos estames é inserta nas paredes do tubo floral, emquanto outros sobem do fundo do receptaculo, e são concrescidos numa pequena extensão. Elles todos formam uma barreira que o bico do beija-flor tem de passar para penetrar numa fenda estreita deixada por uma excrescencia membranosa. Esta se encontra exactamente no lugar em que os filamentos concrescidos dos estames inferiores se tornam livres. O nectar accumulado no fundo do tubo floral é pois muito bem protegido e retido. A longa duração da florada está igualmente em harmonia com os costumes dos inconstantes beija-flores que apparecem hoje ahi, amanhã acolá, para voltar depois de alguns dias ao seu primeiro lugar.

Os «epiphyllos» são cultivados em vasos suspensos ou enxertados sobre varias outras *Cactaceas* de crescimento erecto, taes como os *Cereus*, os *Echinocereus* e mais especialmente, sobre o tronco da *Peireskia*. Existem variedades de flores brancas, roseas, carmineas, escarlates, roxas e lilaceas todas com um delicioso brilho de seda.

Os *Rhipsalis* ou «cactos flagelliformes»

Os *Rhipsalis* formam um outro grupo sul-americano muito distincto, sendo todos elles plantas caracteristicas das florestas humidas da zona tropical e subtropical. Quasi todas as especies são epiphytas e harmonisam muito bem quanto aos seus caracteristicos morphologicos internos, com os «epiphyllos» e os *Phyllocactus* a que certas especies tambem se assemelham pelas suas articulações relativamente largas.

Numerosas são as especies cylindricas, e mesmo filiformes, cujas ramificações pendem livre e verticalmente no ar. Os seus areolos são muito afundados emquanto os das especies phylloides são localisados na propria margem, como nos *Phyllocactus;* não é raro que sejam abrigados debaixo de cerdas e pellos compridos e sedosos. As folhas ficam reduzidas a escamas pequeninissimas. As flores são geralmente pequenas e rotaceas tornando-se vistosas sómente pelo seu grande numero. Muito vistosos e altamente ornamentaes são, entretanto, os fructos que são pequenas bagas globulosas e succulentas de côr branca, amarella, alaranjada, rosea, escarlate, carmim ou mesmo purpurea. A sua polpa é muito pegajosa

e serve para fixar as sementes nos troncos e hastes das arvores quando os passaros afiam seu bico ou tentam livrar-se das sementes grudadas.

Uma das especies mais caracteristicas é o *Rhipsalis Cassytha* de ramificações pendentes, muito compridas e flexiveis, da grossura de uma penna. Articulos claviformes e ainda muito mais finos possue o *Rhipsalis clavata* emquanto o *Rhipsalis salicornioides* lembra os coraes marinhos. Curtas, cylindricas e truncadas são as articulações do *Rhipsalis bambusoides* que parece possuir margens onduladas e encrespadas, assemelhando-se muito mais a um *Phyllocactus* do que a um *Rhipsalis*. Frequentemente encontra-se o *Rhipsalis Houlletiana* (fig. 77), cujas ramificações cylindricas terminam numa parte foliacea e delgada. Esta especie se torna, ás vezes, uma epiphyta trepadeira que se fixa aos troncos por meio de numerosas raizes lateraes. As pequenas flores brancas de cera apparecem nas margens dos articulos e em quantidade tal que toda a planta se reveste de um denso véo de florzinhas perfumadas. Extremamente curioso é o *Rhipsalis paradoxa*, cujas ramificações são interruptamente triangulares. Muito espalhado na zona litteral é o *Rhipsalis crispata* com articulos foliaceos planos, de margens encrespadas, cujas florzinhas esbranquiçadas nascem nas incisões marginaes. Suas bagas são brancas e muito decorativas. Muito mais a um *Epiphyllum* de que um *Rhipsalis*, assemelha-se o *Rhipsalis (Schlumbergera) Gaertneri*, com grandes flores escarlates que apparecem nos mezes do verão.

Caracteristicos communs: As *Cactaceas* são xerophytas com troncos aphyllos, succulentos, cylindricos, esphericos, columnares ou achatados, raras vezes com folhas planas e verdes. Folhas geralmente atrophiadas ou transformadas em espi-

77. *Rhipsalis Houlletiana* (Phot. Dr. F. C. Hoehne)

nhos; na sua axilla se encontra frequentemente um feixe de pellos ou espinhos. As flores são hermaphroditas, vistosas, actinomorphas ou zygomorphas, com um perianthо geralmente composto de numerosos segmentos, cujos mais exteriores tomam frequentemente o aspecto de sepalas. Os segmentos corollineos são não raras vezes concrescidos na sua parte basal, formando então um tubo. Os estames são numerosos. O ovario é infero, pluricarpellar, mas unilocular, sustentando um estilete e abrigando um numero maior ou menor de ovulos parietaes. O fructo é carnoso e bacciforme.

Familia das *Thymelaeaceas*

Os representantes desta familia são arvores e arbustos ou plantas lenhosas escandentes com folhas alternas, raro oppostas, inteiras, cartilaginosas, geralmente glabras, sem estipulas, com flores ordinariamente hermaphroditas ou dioicas, actinomorphas e 4—5 meras possuindo um receptaculo mais ou menos alto, da côr da corolla, cylindrico, funiliforme ou cyathiforme. Todas as especies fornecem no seu liber sedoso a conhecida «imbira»; é esta a razão por que são tambem conhecidas sob o nome de «imbiras», taes como a «imbira branca» *(Funifera* ou *Daphnopsis utilis)*. Todas as especies dos generos *Daphnopsis* e *Funifera* contêm um alcaloide, a «daphnisina» e são consideradas toxicas para o gado.

Familia das *Lythraceas*

São hervas, arbustos ou arvores com folhas alternas, oppostas ou verticilladas, inteiras, com ou sem pequenas estipulas. As flores são pequenas ou grandes, vistosas e hermaphroditas; o calice apresenta 4—16 lobulos; as petalas, cujo numero iguala o dos lobulos do calice, são insertas nas margens deste ultimo orgão e alternam com os lobulos. O fructo é uma capsula secca.

Muitas especies são altamente ornamentaes, como por ex. a «extremosa» *(Lagerstroemia indica)*, que é um arbusto ou pequena arvore da India com lindos thyrsos de flores roseas admiravelmente onduladas e encrespadas. O «pau dedal pocari» *(Lafoensia replicata)* com grandes flores esbranquiçadas e extremamente nectariferas (beija-flores) é uma pequena arvore de ramos flexiveis, fornecendo boa madeira para obras internas, vigotas e caibros, ao passo que da casca se tira materia corante amarella. Sua area de dispersão vae do Amazonas até São Paulo; o fructo é uma capsula lenhosa com sementes aladas. Fornece tambem boa madeira a *Physocalymma scaberrimum*, conhecida por «sebastião de arruda» ou por «pao rosa». Lindas plantas ornamentaes encontramos entre as *Cupheas*, taes como a *Cuphea pulchra* e *C. platycentra* ao passo que outras, como a *C. linifolia* e a *C. Balsamona* conhecidas por «sete sangrias», são consideradas plantas medicinaes, a primeira para tratar ulceras e feridas, e a segunda como diaphoretica. A *Cuphea Melvilla* de Matto Grosso ou «herva de bicho» é anthelmintica e anti-hermorrhoidaria como a «herva de bicho» do genero *Polygonum* das *Polygonaceas*. Propriedades anti-septicas possue a «herva da vida» *(Heimia salicifolia)*. Uma certa fama possue a *Lawsonia inermis* (Africa, Madagascar, Asia Menor, China, Australia do Norte), que fornece uma materia corante, a «henna» e que é tambem cultivada na America do Sul.

Familia das *Oenotheraceas*

São na sua maioria plantas herbaceas, subherbaceas ou subarbustivas, raras vezes arbustos ou cipós com folhas multiformes, com ou sem estipulas. As flores hermaphroditas, actinomorphas, quasi sempre typicamente 4-meras, são em regra

coloridas e muito vistosas, solitarias, axillares ou reunidas em racemos. As sepalas caducas na fructificação, são insertas na margem do eixo floral que é cylindrico ou funiliforme e constitue o receptaculo floral; alternam com as petalas que são persistentes. Tanto o receptaculo como as sepalas brilham frequentemente com côres muito vivas. Os estames em numero de 8, são em geral typicamente diplostemonos. O ovario é unfero e concrescente com o eixo floral, 8—4 locular, porém, quasi sempre unilocular pela reducção dos septos; os ovulos são numerosos ou, raras vezes 1—4. O fructo é uma capsula loculicida ou baga. No fundo do tubo corollineo encontra-se frequentemente um disco nectarifero que rodeia a base do pistillo.

São *Oenotheraceas* typicas os «brincos de princeza» *(Fuchsias)* taes como a nossa *Fuchsia integrifolia,* uma liana de 8—10 metros de altura, com folhas glabras, ellipticas, pecioladas e coriaceas, flores longipedunculadas, pendentes, com sepalas vermelhas e petalas roxas que são assim avidamente procuradas pelos beija-flores. O fructo comestivel é uma baga ovoide, preta e carnosa. O lenho fornece materia corante preta. Esta *Fuchsia* é uma liana typica das nossas mattas montanhosas e hygrophilas que sobe até grandes altitudes mas toma então o aspecto de um pequeno arbusto. Frequentemente cultivadas são algumas *Fuchsias* extrangeiras, taes como a *Fuchsia fulgens* do Mexico com flores zinabrio-alaranjadas e compridas reunidas em grandes ramos axillares; a *Fuchsia corymbiflora* do Perú, com vistosas flores axillares vermelho-carmineas. Seria obra meritoria introduzir nos nossos jardins a *Fuchsia montana, F. Glazioviana, F. mollis, F. petiolaris* e *F. pubescens,* todas ellas genuinamente brasileiras e elles lucrariam enormemente com taes acquisições.

Plantas muito interessantes são as *Jussiaeas,* conhecidas pelo nome «cruz de Malta», por constituirem as petalas de numerosas especies (ha tambem com 5 petalas) uma cruz perfeita.

78. *Jussiaea repens*
Fracção d'um ramo com raizes respiratorias

Numerosas especies são typicas plantas paludicolas ou aquaticas, cujas raizes são revestidas de uma epiderme constituida de um «parenchyma» espesso com «pneumatophoros» que emergem da agua e servem para a boa ventilação dos tecidos immersos na agua e no lodo. Entre ellas salienta-se a *Jussiaea repens* (fig. 78) com grandes flores amarellas e caules rastejantes ou fluctuantes, especie realmente cosmopolita, mas que tambem se encontra, como a immensa maioria das «cruzes de

Malta» no Brasil. E' tambem genuinamente brasileira a *Jussiaea anastomosans*, que é uma especie muito ornamental e frequente nos lugares humidos de São Paulo, Minas Geraes e Matto Grosso, com grandes folhas lanceoladas e flores amarellas. Um tanto arbustivas são as *Jussiaea nervosa* e *J. decurrens;* são sublenhosas a *J. peruviana, J. sericea, J. suffruticosa* e *J. tomentosa*, que se encontram no Brasil, de Norte a Sul, ao passo que a *J. uruguayensis* fica mais restricta ao Rio Grande do Sul. Com esse mesmo nome popular designa-se ainda a *Oenothera Lamarckiana* que é muito ornamental e servia a Hugo de Vrias para a realisação dos seus celebres estudos sobre «A mutação das especies». Os *Epilobiums* são plantas caracteristicas das mattas recem-derrubadas das zonas frias e friotemperadas e são tambem representados na flora brasilica.

São lindas plantas ornamentaes as «clarkias» *(Clarkia pulchella)* e as «godetias» *(Godetia amoena* e affins).

Familia das *Combretaceas*

A familia das COMBRETACEAS abrange arvores ou arbustos (frequentemente lianas) com folhas inteiras, sem estipulas. As flores são perfeitas ou unisexuaes: o tubo do calice é concrescido com o ovario, o seu limbo tem 4 ou 5 lobulos; as petalas são em numero de 4 ou 5, ou faltam completamente. Os estames são em numero duplo ou igual aos lobulos do calice e insertos no limbo ou na base do calice. O fructo é coriaceo ou drupaceo, indehiscente, unilocular e contem 1 semente. — Certas *Combretaceas* são plantas typicas dos «mangaes» do littoral onde contribuem para a formação de terrenos novos pela retenção e agglomeração dos productos da erosão das serras littoraneas. Neste caso encontram-se os «siriritas» ou «mangue branco» *(Laguncularia racemosa)* que habitam geralmente a zona sita atraz da area occupada pelo «mangue vermelho». Trata-se de uma pequena arvore ou arbusto rugoso, cuja casca serve para tinturaria e cortume, contendo a casca secca 10,3%, os galhos 10,7% e as folhas 16,8% de tanino. A' mesma associação pertencem as «siriubas» *(Avicennia nitida)* tambem conhecidas por «mangue amarello»; predominam nos mangaes septentrionaes e sobem bastante as margens dos grandes estuarios. Seu lenho que é pardo-escuro, serve para construcção e constitue optimo combustivel. A casca é rica em tannino e usada como poderoso adstringente, antihemorragico e antidiarrheico. Uma arvore originaria da Asia meridional, porém, frequentemente cultivada e muito caracteristica do nosso littoral, é a «amendoeira» *(Terminalia Catappa)* tambem conhecida pelo nome de «chapéo de sol», com grandes folhas coriaceas, oblanceoladas, e com galhos compridos dispostos horizontalmente e em verticillos sobrepostos. A casca do fructo é rica em tannino, ao passo que as sementes são comestiveis. Para finalizar citamos ainda os proprios «combretos», sendo o *Combretum Aubletii*, que é um cipó do Amazonas, com magnificas flores vermelhas, conhecido pelo nome de «escova de macaco».

Familia das *Punicaceas*

A familia das PUNICACEAS é constituida pelo unico genero *Punica*, com duas especie, sendo uma a «romã» *(Punica Granatum)*, já cultivada na antiguidade pelos seus lindos e saborosos fructos. As flores vermelhas deste arbusto são muito ornamentaes. A casca da raiz é muito amarga e fornece o *Cortex radicis Granati* que é muito efficaz para debellar o verme «solitario». A casca

do fructo, que é um hesperide, é muito tanifera e constitue o *Cortex fructus Granati*, mas fornece tambem materia corante amarello-limão até pardo-avermelhada para tingir os tapetes orientaes.

«Eucalypto globuloso»

Familia das *Myrtaceas*

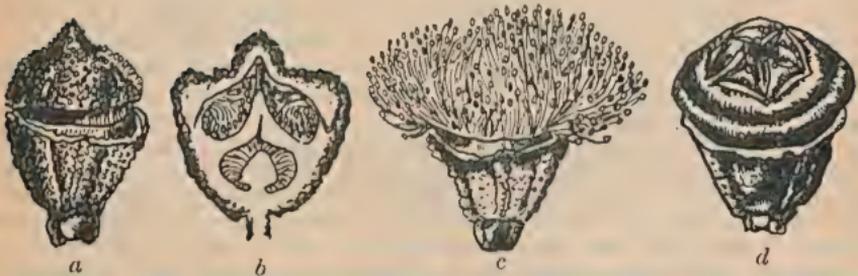
Poucas são as familias que imprimem ás paisagens um cunho tão caracteristico, como o fazem as *Myrtaceas* para os nossos campos arbustivos, cerrados, cerradões e formações analogas. Não menos essencial é a importancia que cabe ás innumeras arvores e arbustos fructiferos que fazem parte desta familia contribuindo largamente para a alimentação das aves e animaes domesticos, e não em ultimo lugar para os nossos selvicolas, sendo certas especies bastante dignas de ser cultivadas pelo homem. Nenhum genero é, porém, tão conhecido como o dos «eucalyptos», fornecedores de elementos preciosos para a arborisação das nossas terras incultas e, com as devidas restricções, para o reflorestamento das mattas derrubadas. A patria dos «eucalyptos» é a Australia e ilhas adjacentes, onde diversas especies alcançam alturas extraordinarias, pois são d'um crescimento realmente surprehendente. Elles mostram estas preciosas qualidades tambem na sua nova patria que é o Brasil, mas em proporções algo diminuidas, sem que, por isso, percam qualquer parcella do seu valor economico como fornecedores de madeira para os mais diversos fins e, não em ultimo lugar, como saneadores das zonas pantanosas flagelladas pelas febres intermittentes. E o são em virtude do grande poder absorvente das suas poderosas raizes e a intensa evaporação da sua folhagem persistente, com a condição da época das chuvas coincidir com a época da maior actividade das folhas. Falso é, porém, que os «eucalyptos» afugentem directamente os mosquitos; verdade é, entretanto, que o desapparecimento dos terrenos alagadiços e lamacentos causa o desapparecimento dos mosquitos por faltarem as condições essenciaes para proseguir a sua criação.

Entre os «eucalyptos» que se prestam para este fim conta-se tambem o *Eucalyptus globulus* ou «Blue-Gum-Tree». Este «eucalypto» deve o seu nome popular ao colorido nitidamente azulado das suas folhas novas e á riqueza em resinas e oleos volateis. Esta especie, d'um crescimento muito rapido, se distingue pelo dimorphismo das suas folhas. Ellas são ovaes e d'um lindo colorido azul esbranquiçado emquanto a planta é jovem (fig. 79), nos brotos novos que se desenvolvem nos troncos e nos tócos das arvores adultas. Este colorido azulado vem d'um indumento ceroso que reveste todos os brotos, ramos e folhas novas e se desprende em forma de finissimos granulos ou corpusculos um tanto farinaceos, que diminuem sensivelmente a transpiração (seccas prolongadas das zonas australianas). O cheiro extremamente forte e caracteristico provem da sua riqueza em oleos essenciaes e muito volateis (oleo ou essencia de eucalypto) que se desprendem com tanto maior intensidade quanto mais altas são a temperatura e a insolação, sendo, em dias muito quentes, os bosques formados por este «eucalypto», completamente envolvido por uma densa nuvem oleaginosa. Sabemos, entretanto, que um ambiente saturado de vapores olea-

79. *Eucalyptus globulus*
Ramo com folhas primarias (Phot. O. Sperling)

ginosos difficulta não só a evaporação dos tecidos verdes, mas constitue ainda um obstaculo para os raios solares que os vencem já bastante enfraquecidos, de modo que o aquecimento d'estas folhas tenras fica sensivelmente reduzido e dahi, tambem a transpiração.

Bem diversas são as folhas secundarias, ou sejam as folhas das hastes adultas (fig. 80); a referida pruina azulada falta-lhes por completo e o limbo coriaceo e grosso é revestido de uma cuticula espessa, terminando numa verdadeira ponta-gotteira. E' digno de menção o facto das duas metades do limbo deste «eucalypto» apresentarem exactamente as mesmas dimensões, emquanto são em numerosas outras variedades totalmente desiguaes de modo que as folhas tomam o formato d'uma foice. Interessante e tambem a posição das folhas que pendem verticalmente para baixo, apresentando-se ao sol do meio dia de perfil, de modo que os raios luminosos mais intensos attingem apenas seus cantos, ou sejam as bordas verticaes do limbo. Comprehende-se unicamente esta posição das folhas quando se toma em consideração as condições climatologicas da sua patria onde estas arvores são realmente banhadas de luz e dardejadas por uma insolação extremamente violenta, tendo de supportar ao mesmo tempo épocas de seccas muito prolongadas. Estas vantajosas particulari-

80. *Eucalyptus globulus*
Ramo adulto com botões floraes e fructos

a) Botão floral em desabrochamento; *b)* corte (longitudinal) vertical pelo botão floral ainda fechado; *c)* flor completamente desabrochada; *d)* fructo.

dades faltam nas folhas primarias que são largas, tenras e dirigidas para todos os lados; a pruina ceroso-farinacea que as reveste protege-as, porém, sufficientemente. Mas, se ao sol do meio dia, as folhas exhibem seu limbo sómente de perfil, ellas o apresentam indefeso e directamente ao sol nas horas da manhã e da tarde, quando a insolação naquellas zonas é quasi tão intensa como quando o sol se encontra no zenith. Existem, porém, outros connexos ecologicos, que se acham intimamente ligados á posição vertical do limbo, e estas se referem á formação e ao aproveitamento do orvalho nocturno. Para que possamos comprehender este facto, precisamos voltar á patria do «eucalypto». O que então causa extranheza é que as florestas naturaes formadas pelos «eucalyptos» são mais ou menos desprovidas de sombra, não só em virtude da posição vertical das folhas mas tambem pelo grande afastamento mutuo das arvores que alcançam, ao que se diz, até 150 metros (p. ex. *Eucalyptus saligna*). O solo destas florestas é, na época das chuvas, totalmente coberto de viçosa vegetaçao de *Gramineas*, plantas herbaceas e alguns pequenos subarbustos, que, entretanto, desapparecem, com o inicio da época da secca quando a rede intrincada das raizes absorve até a ultima gotta de agua disponivel de modo que o tapete vegetal do solo tem de desapparecer. Dahi explica-se tambem a presença de numerosas plantas herbaceas e bulbosas ou rhizomatosas como acontece tambem nas florestas de folhas caducas das zonas temperadas. Sabemos, entretanto, que a irradiação nocturna do solo, do calor armazenado durante as horas quentes do dia é tanto maior quanto menor é o tapete vegetal; as ondas calorificas sobem desimpedidas até ás enormes alturas em que se encontram as copas folheares. Para isso contribuem tambem o grande afastamento das arvores entre si, bem como o céo desanuviado e a falta de plantas ou arbustos que impediriam a livre irradiação do solo. As ondas calorificas ascendentes chegam em cima em contacto com os limbos foleares nestas alturas sempre um tanto resfriadas e o vapor dagua por mais insignificante que seja, se condensa, formando perolas finissimas. A posição vertical das folhas faz com que as perolas de orvalho se reunam em pequenas gottas, que, graças á lisura e a direcção do limbo, descem para a ponta comprida de onde caem em forma duma chuva fina muito penetrante. Assim explica-se de modo muito natural o facto apparentemente anormal, de encontrarmos o solo em baixo dos «eucalyptos» totalmente molhado nas primeiras horas da manhã apezar do céo estar sem uma nuvem siquer. No chão, aguardam, porém, a agua innumeras raizes filiformes que a absorvem immediatamente com grande avidez. Assim se explica tambem a resistencia dos «eucalyptos» a seccas prolongadas. Notemos por outro lado que, estas caracteristicas morphologicas faltam ás folhas primarias. Mas além de serem cerosas pela pruina, ellas criam com as suas emanações oleaginosas um ambiente extremamente favoravel á formação do orvalho que se inicia nestas folhas já nas primeiras horas da noite, quando falta ainda completamente nas folhas secundarias. Temos, porém, analogias em numerosas *Labiatas* baixas, taes como a *Salvia*, a *Lavandula* («alfazema»), e o «tomilho», cujas folhas ricas em glandulas oleiferas funccionam como verdadeiras machinas frigorificas visto que taes folhas fazem na evaporação dos seus oleos um grande gasto em calorias, de modo que o seu limbo é mais frio durante as noites do que as irradiações vindas do solo. A falta de maiores meios protectores faz, porém, com que um grande numero de plantas novas morra, chegando-se assim a uma selecção natural,

sobrevivendo as mais resistentes e conservando-se o solo sempre aberto ou limpo, em prol da irradiação e formação nocturna do orvalho.

As flores formam grandes paniculas e apresentam numerosas particularidades altamente interessantes, a começar pelos botões. Estes são bastante firmes, quasi lenhosos lembrando mais fructinhos verdes do que orgãos floraes.

Uma pellicula ceroso-pruinosa protege-os não só contra as inclemencias do sol, como diminue tambem a transpiração (fig. 80 *b*). Esta protecção é tanto mais necessaria quanto o desenvolvimento final dos botões floraes coincide com a secca hibernal da sua patria, onde as correntes de ar são sempre mais intensa nas alturas em que os «eucalyptos» estendem suas copas folheares de que nas proximidades do solo.

O desabrochamento se realiza quasi subitamente e começa pelo desprendimento da «calyptra» ou operculo que constitue o apice do botão floral (fig. 80 *a* e 81). Por muito tempo admittiu-se que este desprendimento deveria ser attribuido ao forte crescimento dos estames encurvados. Mas este factor não é decisivo e numerosos são os botões desoperculados, cujos estames estão ainda typicamente incurvados. Antes, devemos attribuir este desprendimento ao intenso crescimento lateral do receptaculo, ao passo que o da calyptra se mantem suspenso. Assim se chega a uma ruptura subita e forçada sem que os estames intervenham. E se algum orgão floral participa da ruptura calyptral, então é o estilete que cresce com tanta rapidez e intensidade que eleva a calyptra e suspende-a, não raras vezes, ao alto do estigma (fig. 81).

Nas flores abertas (fig. 80 *c* e 81) faltam, por completo, o calice e a corolla, cuja funcção é exercida pelos estames ricamente coloridos. Estes nascem em grande numero nas margens do receptaculo onde formam uma coroa branca muito vistosa. No seu centro ergue-se o pistillo cujo ovario plurilocular é totalmente concrescido com o receptaculo. O calice falta por completo já no estado prefloral, emquanto os segmentos corollineos, insertos em duas series, formam dois involucros distinctos. O que forma o involucro exterior, é muito delgado e de consistencia membranosa, ao passo que o segundo, sito por dentro é coriaceo e duro, formando a calyptra e servindo de abrigo aos orgãos de reproducção. As flores são tão nectariferas que se contam entre as melhores plantas melliferas. E quem plantar algumas poucas especies de origem differente florescendo em epocas diversas e complementares, disporá de um prado nectarifero inesgottavel para as suas abelhas. Coincidindo a época da floração com o tempo secco, não ha necessidade de que as flores apresentem adaptações especiaes contra a humidade e as chuvas (vejam-se tambem as nossas «acacias», «mimosas», «calliandras» etc.). E' muito interessante que os «eucalyptos», que na sua patria são assiduamente visitados pelos papagaios, constituam no Brasil um verdadeiro eldorado para os nossos beija-flores que absorvem o nectar ás vezes mesmo pousados nas ramificações das inflorescencias.

O fructo (fig. 80 *d*) em tamanho pouco differe do receptaculo. Trata-se de uma capsula lenhosa que se abre no seu apice por quatro fendas oppostas, deixando sahir as minusculas sementes, graças á elasticidade dos pedicellos removidos pelo vento que as dissemina.

E' altamente ornamental o *Eucalyptus ficifolia* (fig. 81) de lindas flores alaranjadas ou carmineas que formam enormes e vistosas inflorescencias. O mais alto de

81. Ramo florido do *Eucalyptus ficifolia;* embaixo: desabrochamento da flor; a ruptura do operculo se faz em virtude do crescimento lateral do receptaculo, emquanto o do operculo fica parado; a queda do operculo deve ser attribuida á pressão do estilete e, parcialmente, dos estames incurvados. A erecção dos mesmos segue, porém, só depois, e nada tem de ver com o sublevamento do operculo. (conf. nat.; tam. nat.)

todos é o *Eucalyptus amygdalina*, que alcança, na sua patria, a altura de 15 metros. Seu tronco apresenta na base a circumferencia de 30 metros e seu diametro importa em 3—4 metros já na altura de 70—90 metros, onde começa a copa. — O *Eucalyptus rostrata* que prefere as baixadas e mesmo terras alagadiças, produz madeira pardo-escura, muito resistente e, de preferencia, utilisada em obras hydraulicas, como pontes, vigas e pilastras. O *Eucalyptus corynocalyx* dá preferencia a terras seccas; sua folhagem adocicada é avidamente devorada pelo gado. O *Eucalyptus botryoides* fornece madeira extremamente dura, ao passo que o *Eucalyptus saligna*, que cresce com incrivel rapidez, produz madeira muito apreciada para construcções navaes. O *Eucalyptus robusta* produz madeira parda até pardo-escura, que só se talha com grande difficuldade, emquanto que o *Eucalyptus piperita* e *E. citriodora* fornecem o oleo de eucalypto, de cujas folhas já se desprende o cheiro de oleo de hortelã ou de limão, ao passo que as do *Eucalyptus globulus* desprendem o odor da camphora. Todos estes «eucalyptos» vegetam optimamente no centro e sul do Brasil e constituem a elite entre mais de cem, cuja cultura foi methodicamente ensaiada entre nós.

Diversas especies dos generos *Callistemon* e *Metrosideros* da Australia e Nova Hollanda, cujos numerosos estames ultrapassam de longe as partes corollineas, e cuja funcção exercem já pelas suas vivas côres vermelhas (ver tambem *Calliandra* das *Mimosoideas* á pag. 91) são arbustos de grande valor decorativo. Suas flores formam inflorescencias cylindricas cujo eixo prosegue mais em cima, num broto foliaceo. Inflorescencias identicas forma o genero *Melaleuca*, igualmente muito cultivado.

Todas estas *Myrtaceas* se salientam pelos seus fructos uniloculares e indehiscentes ou pluriloculares e dehiscentes e formam uma subfamilia distincta: a das *Leptospermoideas*. As *Myrtaceas*, cujos fructos são bagas ou drupas e cujas folhas são sempre oppostas, constituem uma outra subfamilia.

Entre ellas salienta-se a «murta» *(Myrtus communis)* com pequenas folhas ellipticas e coriaceas e florzinhas alvissimas, que cobrem inteiramente este arbusculo, que fornece a grande numero de povos o material para as corôas nupciaes.

Arvores de porte baixo e muito ornamentaes pelo formato espherico da sua densa copa, encontramos no genero *Myrciaria*, com folhagem coriacea e deliciosamente avermelhada emquanto nova. Mais apreciados são, porém, os seus fructos revestidos de uma firme pellicula preta e lustrosa conhecidos pelo nome de «jaboticabas», nascendo de pequenas flores esbranquiçadas que apparecem em todas as alturas do tronco e das hastes principaes, cuja casca se desprende em grandes placas como é o caso dos «platanos». As «jaboticabeiras» mais espalhadas são a *Myrciaria trunciflora* e *Myrciaria cauliflora*. — Muito foi escripto acerca da caulifloria que encontramos, aliás, entre outros, no «cacaoeiro», no «mamoeiro», na «jaqueira», para citar sómente alguns nomes. Numerosas eram tambem as interpretações dadas a este phenomeno. Admitte-se porém, com certa probabilidade, que os fructos caulifiores aproveitam melhor da seiva nutritiva ascendente para que contribuiria a chlorophylla do epicarpo dos fructos ainda verdes.

Tambem a *Marliera tomentosa* produz fructos comestiveis, que attingem o tamanho de uma cereja, ao passo que os da *Marliera edulis*, ou «cambucá», alcançam o tamanho de um apricó.

São largamente cultivadas em todos os paizes tropicaes e subtropicaes as «goiabeiras» ou sejam o *Psidium goyava var. pyrifera* ou «goiaba branca» com fructos pyriformes levemente amarellados, e o *Ps. goyava var. pomifera* ou «goiaba

vermelha» com fructos malformes e avermelhados. Os fructos comem-se quer crús, quer em fórma de compota ou de «goiabada». Fructos comestiveis produzem ainda numerosas outras *Myrtaceas* do genero *Psidium*, como por exemplo o *Psidium cattleyanum* ou «araçá coróa», com cerejas amarelladas ou vermelhas, o *Psidium Araçá* ou «araçá do campo» com fructos amarellos que possuem o aroma do morango, o *Psidium canescens* ou «araçá felpudo» com fructos oblongos e felpudos, etc. Todas estas *Myrtaceas* e seus affins possuem flores actinomorphas e nectariferas muito procuradas pelas abelhas; ellas apparecem na primavera e possuem grande valor decorativo.

Fornecem ainda fructos comestiveis numerosas *Eugenias*, taes como a *Eugenia tomentosa*, nossa «cabelluda» com pequenas flores brancas e fructos amarellados fortemente felpudos. A «grumixameira» que produz as pretas «grumixamas» é a *Eugenia brasiliensis*, arvore pequena cujo aspecto, flores e fructos lembram muito a «cerejeira sylvestre» da Europa. As «pitangas vermelhas» com arestas muito curiosas são produzidas por um arbusto, cujo nome scientifico é *Stenocalyx Michelii* (tambem conhecida por *Eugenia uniflora* ou *E. Michelii* e *ligustina*), ao passo que as «uvalhas do campo» são fornecidas pela *Eugenia pyriformis*. Grandes fructos amarellos muito acidulosos produzem as «uvaias» *(Eugenia uvaia)*, que são conservados em alcool. Fructos ovaes dum lindo colorido amarello matizado de rosa, colhem-se no «jambeiro rosa» *(Eugenia Jambo)*. A *Eugenia aquea* produz os «jambos brancos» («jambeiro branco»), ao passo que o «jambeiro vermelho» *(Eugenia malaccensis)* se carrega de fructos avermelhados que desprendem um delicioso perfume de rosas. Os botões floraes seccos da *Eugenia caryophyllata* das ilhas Moluccas constituem os cravos do commercio mundial, que se contam entre as especiarias mais procuradas, mas podem ser perfeitamente substituidos pelos botões floraes do nosso *Calyptranthes aromatica* ou «craveiro da terra». A «canella» do commercio é constituida pela casca aromatica do «craveiro da India» *(Syzygium caryophyllaceum)*. O «jambolão» *(Syzygium (Eugenia) jambolana)* produz fructos ovalados e purpureos com uma unica semente.

Numerosas são as *Myrtaceas* a que se conferiu o nome de «guabiroba»: Salientam-se entre ellas o *Psidium guaroba*, a *Britoa villosa*, a *Campomanesia caerulea*, *C. cyanea* e *C. xanthocarpa* (Rio Grande do Sul). A *Palvaea Langsdorfii* ou «cambucy» produz fructos verdes muito curiosamente arestados. O nome «cambucá» se refere não só á *Marliera edulis*, mas tambem aos fructos vermelho-escuros da *Myrciaria plicata costata*. A *Myrciaria Oitchi* é o nosso «oitchi».

Todas estas *Myrtaceas* dependem da pollinisação pelos insectos que attraem pelos coloridos vivos dos seus numerosissimos estames, retribuindo os serviços dos visitantes alados com uma abundante secreção de nectar.

E' extremamente interessante a biologia floral da nossa «goyaba do matto» *(Feijoa Sellowiana)* que habita os planaltos dos Estados sulinos. As flores desta arvore apparecem em numero de 2 até 5, nas extremidades dos galhos e são visiveis a grande distancia. O centro da flor é occupado por um pistillo rigido e vermelho-escuro, coroado pelo estigma globuloso. Em redor deste orgão agrupam-se 50—60 estames vermelhos e rigidos que formam uma especie de coroa e sustentam as antheras cobertas de pollen amarello. O calice é constituido por 4 sepalas a que se seguem 4 petalas, inicialmente extendidas, que se enrolam entretanto de tal maneira que formam uma especie de cartucho de nivea brancura. E' neste momento que se tornam doces ao passo que possuiam até então um gosto apimentado. Certas aves do genero *Thamnophilus* apparecem em grande numero, devoram os berloques especialmente preparados para ellas e realizam nesta occasião a pollinisação

Não menos interessante é o caso de uma outra *Myrtacea* do genero *Myrrhinium*, cujas petalas possuem o gosto da laranjada. Suas petalas medem sómente 5 mm, mas as aves emprehendem sua colheita e tocam nesta occasião necessariamente nos estames purpureos cujo comprimento é de 30 millimetros.

O contraste coloristico que existe entre os estames, petalas e o ajuntamento em grupos maiores tornam as pequenas flores bastante vistosas, como é necessario para as plantas ornithophilas.

Caracteristicos communs: As *Myrtaceas* são plantas com folhas ordinariamente oppostas e quasi sempre sem estipulas, muitas vezes transparentemente pontuadas e muito odoriferas, graças ás suas cellulas esphericas e oleiferas. As flores são solitarias ou reunidas em paniculas ou umbellas, em regra axillares. Calice e corolla 4—5 meras; estames numerosos, frequentemente concrescidos em feixes. Ovario inteiramente concrescente com o receptaculo e, por isso, infero ou afundado, 1 até multilocular. Fructo — uma baga, capsula, drupa ou nóz.

Familia das *Melastomaceas*

A familia das MELASTOMACEAS é uma das mais caracteristicas da flora brasileira, não só pelo seu numero, como tambem pelo cunho que imprime á paizagem. Muitas especies são typicas para as formações campestres, e certas *Microlicias* minusculas habitando os campos montanhosos e subalpestres da região de Campos do Jordão e lugares similares (1.800—2.300 m.), lembram tanto as *Ericas* das zonas frio-temperadas da Europa do Norte e Central, que merecem a justo titulo a denominação de «ericas». Florescendo de Abril em deantes, ellas revestem as collinas herbaceas daquellas regiões de um lindo manto roseo. Flores deste mesmo colorido, muito mais frequentemente roxas e violetas, produzem as «tibouchinas» que são plantas herbaceas, subfructicosas, arbustos ou pequenas arvores que habitam quer os nossos campos e mattas mais ou menos xerophilas, quer os logares humidos e mattas hygrophilas. Sua maior utilidade consiste nas suas lindas flores que bordam, no tecido verde das florestas, largas manchas roxas, violetas, roseas. Entre ellas, salientam-se a *Tibouchina arborea* de crescimento arboreo cujas flores violete-claras, apresentam o diametro de 8 centimetros. São especies não menos vistosas a *Tibouchina Sellowiana* e *T. Raddiana; T. pulchra* e *T. mutabilis*, cujas grandes flores são brancas, ou levemente roseas no desabrochamento e se tornam rosa lilaz escuras ou arroxeadas no decorrer da floração. Ellas todas, bem como innumeras congeneres, taes como a *Tibouchina semidecandra* com flores violetas muito grandes, são conhecidas pelo nome de «quaresmeiras», visto que muitas dellas florescem no tempo da quaresma, unindo a sobriedade das suas flores roxas á alegria do amarello ouro das «alleluias» na epoca da Paschoa. E' frequentemente cultivada a «orelha de onça» ou «orelha de urso» *(Tibouchina sericea)* com hastes quadrangulares colladas, folhas largamente ovaes e sedosas, e pequenas flores roxas formando grandes inflorescencias espigadas.

Todas as *Melastomaceas* se salientam pelas nervuras arqueadas que vão da base ao apice da folha e são cortadas por nervuras lateraes num angulo recto ou obliquo, o que lhes confere um aspecto bastante caracteristico.

As flores são, na sua maioria, radiadas e regulares, mas tomam frequentemente um aspecto irregular, graças á sua posição obliqua ou quasi perpendicular. E' nestes casos que os estames se incurvam para as petalas inferiores, facilitando-se assim o pouso dos insectos que as visitam em procura de nectar ou de pollen. Neste

ponto deve-se notar que os tecidos dos estames das flores, que só offerecem pollen, são ricos em assucares, ao passo que este caracteristico falta nas especies que secretam nectar. Os estames de numerosas *Melastomaceas* são dotados de appendices e de um connectivo diversamente colorido. Penetrando para o centro da flor, o corpo do insecto toca no appendice e a anthera realiza uma vira-volta, empoeirando o visitante com o pollen. Além de produzirem lindas flores, existem tambem variedades que fornecem fructos comestiveis.

Familia das *Lecythidaceas*

A familia das LECYTHIDACEAS reune 19 generos completamente restrictos ás zonas tropicaes, e encontra seu maior desenvolvimento na America tropical. Em geral são arvores frondosas e muito altas, frequentemente com folhas de um metro de comprimento, simples, inteiras, crenadas ou serreadas, raramente com indumento. As flores, isoladas ou reunidas em racemos, são hermaphroditas, actinomorphas ou zygomorphas na corolla e no andróceu, perigynas ou epigynas, com o ovario e receptaculo sempre concrescidos. Sepalas e petalas geralmente 4—6 meras; estames muitos, formando varios verticillos, na prefloração, frequentemente com as antheras curvadas para dentro e com os filetes mais ou menos adelphos na base. O fructo é uma baga coriacea, drupaceo ou pyxidio-lenhoso de dehiscencia opercular com 1 até muitas sementes.

A arvore mais importante é, sem duvida, o «castanheiro do Pará» *(Bertholletia excelsa)*, com 50 metros de altura e 3—4 em diametro, cujas grandes sementes triangulares são revestidas de uma casca durissima e verrugosa. O fructo é um grande pyxidio contendo cerca de 20 grandes sementes riquissimas em oleo amarello-claro muito fino, perfazendo cerca de 67% da massa total, e substituindo, emquanto fresco, o azeite de oliva, mas servindo tambem para a fabricação de sabão branco, duro, para fins de illuminação, e como unguento para os cabellos. A madeira desta arvore é muito resistente fóra e dentro da agua. A exportação das «castanhas do Pará» (que não se devem confundir com outras sementes oleaginosas da mesma denominação) constitue uma importante renda para os Estados do Amazonas e Pará.

Grande importancia economica cabe tambem ás «sapucaias», cujas sementes ricamente oleaginosas e comestiveis são apertadas em verdadeiras urnas lenhosas, que se abrem por uma especie de tampa e servem aos aborigenes como pequenas marmitas. As «sapucaias» são arvores altas e mesmo colossaes, com casca grossa e fendida, cerne branco ou pardo-amarellado, manchado ou venulado com veios vermelhos, muito duros e fibras grossas e direitas, incorruptiveis em contacto com a terra. As sementes fornecem oleo alimenticio e industrial, servindo como combustivel e na medicina popular; diz-se que a agua conservada na urna fructifera durante 24 horas, cura pannos, cravos, impingens etc. e torna macia a pelle. As «sapucaias» mais caracteristicas são a *Lecythis Ollaria*, da Venezuela e Amazonia: a *L. amazonum*, do Pará; *L. Pohlii* do Goyaz; *L. Pisonis*, do Espirito Santo e Minas Geraes e *L. urnigera*, do Rio de Janeiro. As folhas liberianas fornecem uma tinta preta e servem como estopa e para fabricar cordas. Como estopa e para calafetagem serve tambem o liber dos nossos «jequitibás», taes como o «jequitibá vermelho», com cerne vermelho-rosa *(Cariniana excelsa*, inclusive *C. estrellensis)*, e o «jequitibá branco», com cerne branco e veios cinzentos *(Cariniana brasiliensis*, inclusive *C. legalis)*, e mais a *C. domestica*, *C. rubra*, etc. O proprio nome que deriva do nome indio «yigibiybá», enaltece a grandeza destes gigantes das nossas

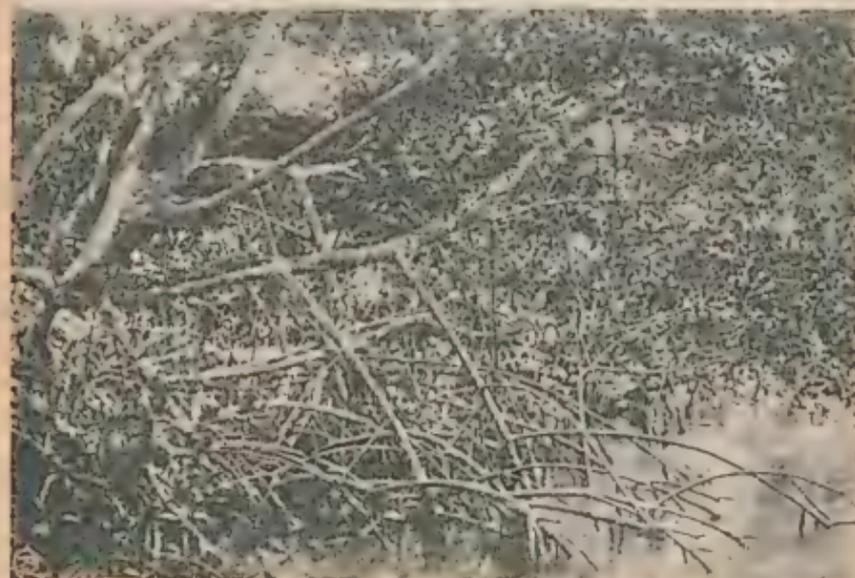
florestas, significando yig — duro, rijo, teso; ybyi — tronco direito e yba — arvore. Uma unica arvore pode fornecer varias toneladas de madeira para taboas de forro, soalho e obras internas. A casca é um adstringente muito energico. Precisa-se salientar ainda o «tauari» *(Couratari tauari)*, cuja casca se divide em uma infinidade de folhas liberianas facilmente destacaveis, medindo, ás vezes, mais de 1 metro quadrado que são usados como mortalha de cigarros e estopa para calafetagem das canoas e outros fins.

Boa madeira que, porém, quando queimada desprende um cheiro muito desagradavel, fornece o «páo fedorento» *(Gustavia augusta)* que é muito decorativa graças ás suas grandes e lindas flores. As raizes desta arvore, bem como do «japarandiba» *(Japarandiba brasiliensis)* são emeticas e ichthyotoxicas.

O «mangue vermelho», *Rhizophora Mangle*

Familia das *Rhizophoraceas*

Não existem associações vegetaes mais uniformes e caracteristicas do que os «mangaes» das zonas littoraneas dos paizes tropicaes e subtropicaes do mundo inteiro, onde bordam não só as bahias e lagunas oceanicas, mas tambem as margens dos grandes estuarios, sendo o «mangue» *(Rhizophora Mangle)* seu componente mais caracteristico.

Quem quizer comprehender as numerosas singularidades desta arvore (fig. 82), precisa previamente estudar as condições do ambiente dos lugares onde o «mangue» cresce. Este está sob a influencia das marés alta

82. Formação de «Mangrove» (conf. F. Börgesen)

e baixa, cuja differença pode importar em varios metros. Ha horas em que a arvore toda está immersa até a copa onde os ramos todos parecem terminar como se fossem cortados num só plano; ha, entretanto, tambem horas, em que o lodo preto apparece nú, e delle se elevam numerosos arcos em que o tronco se assenta como um castiçal nos seus pés. No mesmo lugar predomina, pois, em certos momentos do dia a agua salgada do mar, ao passo que em outras horas dominam as aguas salobras ou seja uma mixtura de agua fluvial e marinha — doce e salgada. O solo destes lugares consiste num barro preto, fôfo e profundo, rico em substancias organicas trazidas pelo mar ou pelos corregos da terra firme as quaes, apodrecendo, desprendem um cheiro fortemente nauseabundo.

Não raras vezes encontramos lagunas tranquillas e não muito profundas revestidas de uma pellicula espumosa, de onde sobem bolhas gazozas que rebentam na superficie do lamaçal. Neste lodo vivem, entretanto, numerosos caranguejos que perfuram o lodo em todas as direcções afofando-o assim e enriquecendo-o em detrictos com as folhas e outras partes vegetaes que enterram no leito humido. Não é, pois, nada de admirar que estas plantas apresentem adaptações especiaes que á primeira vista poderiam causar estranheza.

A primeira destas adaptações consiste na multidão das raizes adventicias e arqueadas que se elevam fóra do lodo nas horas da maré baixa. Estas raizes adventicias nascem no tronco aereo, crescem inicialmente em direcção horizontal, mas curvam-se depois para baixo para penetrar no lodo. Cada uma destas raizes se bifurca ou trifurca-se, de modo que o tronco, cuja raiz principal logo desapparece, repousa nestas raizes arqueadas como o castiçal no seu apoio esculpido. O tronco é, pois, muito bem firmado no lodo fôfo e ás vezes movediço; mas a copa se acha, tambem fóra do alcance das correntezas, que se fazem sentir nas horas de maré alta.

Não pode haver duvida que este poderoso systema radicular não só fixa o tronco solidamente no lodo, mas, além disso, quebra o impeto da correnteza e retem os detrictos trazidos pelas ondas e innumeros organismos marinos, contribuindo dia e noite para a formação de «terra nova». As raizes são especialmente adaptadas para acompanhar as correntezas e os movimentos da agua, graças á sua grande elasticidade que deve ser attribuida ao facto dos tecidos de resistencia formarem um cylindro em redor da medulla, ficando os tecidos exteriores bem macios.

A estas raizes cabe, entretanto, ainda, uma outra funcção muitissimo importante. Sabemos que a respiração das raizes é muito difficultada num leito aquoso, pobre em oxygenio e carregado de organismos em estado de plena putrefacção, tanto mais que este meio pode absorver sómente pequena quantidade de ar e que o oxygenio ali realmente presente é rapidamente consumido pela grande massa de organismos em decomposição. O «mangue» obvia, entretanto, estas difficuldades pela formação de numerosas raizes aereas que nascem nas raizes arqueadas, crescem para cima, elevam-se acima do lençol d'agua e armazenam o ar nos seus poderosos tecidos aeriferos e brancos («aerenchyma»). Este penetra nos tecidos pelos innumeros e grandes pneumathodos ou estomas especiaes localizados na epiderme dessas raizes e communica com os referidos tecidos internos. O ar armazenado é conduzido não sómente para as raizes immersas mas tambem para

o tronco, de modo que o «mangue» — em condições normaes — não soffre por falta de ar, visto que o phenomeno da respiração se realiza tambem nas folhas. As proprias raizes nada soffrem pelos miasmas em que vivem por serem ricas em tannino, o que impede a acção nociva das bacterias.

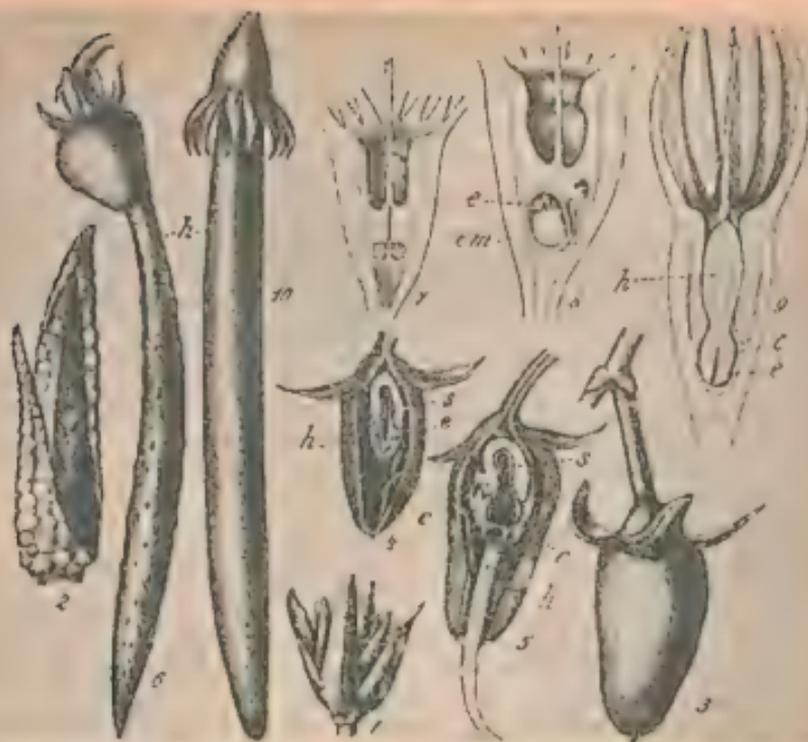
As folhas são simples e inteiras, oppostas e elliptico-ovaes. São espessas, coriaceas e rijas, e revestidas duma epiderme grossa, suberosa e lustrosa. Os estomas são profundamente afundados e cercados de uma moldura formada pela propria epiderme. No interior das folhas encontramos cellulas mucilaginosas que retêm a agua e a cedem sómente pouco a pouco. Encontramos chlorophylla unicamente nas compridas cellulas palissadicas entre as quaes deparamos com cellulas fibrosas, o que se dá tambem com a medula e os tecidos aquiferos. O numero das intercellulares é pequeno. Nas folhas velhas que não mais assimilam, augmenta o tecido aquifero; as folhas mudam de funcção e tornam-se reservatorios de agua. Todas estas particularidades são, entretanto, caracteristicos xeromorphos das plantas adaptadas a supportar continuas faltas d'agua. Existem, entretanto, varias razões que tornam comprehensiveis taes adaptações que, á primeira vista, parecem paradoxaes.

E é por se tratar duma planta paludicola, que estas adaptações xeromorphas parecem, á primeira vista, paradoxaes. Ellas não pódem ser explicadas pela continua insolação, nem pela influencia dos ventos desseccantes que são continuos em todo o littoral e tão pouco serão responsaveis os chloridos contidos na agua marinha que poderiam accumular-se na seiva cellular caso haja uma intensa evaporação, tornando-a espessa e intoxicando-a. Parece muito mais provavel que os responsaveis principaes sejam os saes e o acido humico contidos no lodo que difficultam a absorpção da agua. Em harmonia com estas adaptações encontram-se os estomas que — apesar de serem afundados — nunca se fecham continuamente, pois a transpiração continúa ininterruptamente dia e noite.

As flores (fig. 83) são reunidas em pequenas pseudo-umbellas que nascem nas axillas folheares. São pequenas, esverdeadas, radiadas e 4-meras, com 8 estames e 1 pistillo esverdeado. O ovario é infero e transforma-se numa baga indehiscente coroada por sepalas coriaceas, sesseis e valvulares que se acham insertas no receptaculo que pode ser ou não urceolado.

Extremamente interessante é a germinação do «mangue» que se realiza mesmo emquanto o fructo está ainda fixado na arvore; ella se processa da seguinte forma:

As petalas e os estames se desprendem logo após o acto da pollinisação realizado por insectos. O ovario cresce então com grande intensidade e toma uma forma conico-truncada. Se cortarmos o ovario neste estado, verificaremos o atrophiamento de um dos dois ovulos inicialmente presentes, emquanto o outro se acha grandemente augmentado. Constataremos ainda que o embyrão e o endosperma annexo enchem completamente a cavidade formada pela grossa casca (epicarpo). Esta se acha coroada pelos dois lobulos estigmatiferos muito engrossados que tomaram o aspecto de dois dentes agudos. A tenra plumula do embyrão é completamente abrigada por uma capa protectora formada pelos proprios cotyledones.

O fructo (fig. 83) permanece unido á arvore mesmo depois do embryão ter alcançado seu pleno desenvolvimento; mas a semente entra em

83. *Rhizophoraceas: 1—5 Rhizophora Mangle: 1)* flor; *2)* anthera aberta; *3)* fructo; *4)* o mesmo cortado longitudinalmente; *5)* o mesmo em estado de germinação; *h)* hypocotylo; *s)* testa; *c)* cotyledo; *e)* endosperma. *6)* Fructo de *Rhizophora mucronata* em estado de germinação. *7—9* Ovario da *Bruguiera gymnorrhiza*, apresentando diversos estados de germinação; *8 e* embryão; *em* endosperma; *9)* como na figura 5; *10)* fructo da *Bruguiera gymnorrhiza*, em estado de germinação.
(7—9 conf. Goebel, o resto conf. Wettstein)

germinação emquanto está ainda no fructo amadurecido, realizando-se o crescimento do embryão a custa das materias de reserva do endosperma em cujo meio se acha. A respectiva absorpçao se faz com o auxilio dos cotyledones que constituem ao redor do embryão uma capa protectora e são inteiramente revestidos de haustores, ou mais exactamente, cellulas absorventes que retiram os elementos nutritivos do endosperma mucilaginoso-gelatinoso. Em vista da quantidade da massa alimenticia não diminuir com o engrandecimento do embyrão (como deveria fazer), é de se suppor que é continuamente substituida pela propria arvore. Assim acontece que o tronco do embryão cresce e avança sempre mais, perfurando finalmente o epicarpo e se expõe á luz solar, ao passo que os cotyledones continuam presos no interior do fructo. Estes troncos (epicotylos) embryonarios alcançam dentro de alguns mezes comprimentos de 30 até 60 centimetros e tomam o

aspecto de vagens ou velas cylindricas ou conicas que, por emquanto permanecem unidos á arvore, mas se desligam finalmente graças ao seccamento dos tecidos frouxos que unem a parte inferior e cylindrica dos cotyledones á sua parte mais larga. Assim acontece que o embryão cae no lodo, ao passo que o epicarpo com os cotyledones cortados fica ainda preso á arvore.

Cahindo com a base engrossada na frente, estes embryões se fincam immediatamente no lodo, quando sua queda se realisa nas horas de maré baixa. Elles formam, neste caso, dentro de poucas horas numerosas raizes adventicias que são bastantes para segurar o embryão nas horas da proxima maré alta. Existem muitos outros «mangues», cujo embryão é dotado de cerdas reviradas que funccionam como ganchos de segurança. Os embryões que se desprendem das arvores nas horas da maré alta, nadam em posição erecta quando a agua é doce, mas em posição horizontal ou levemente obliqua, quando a agua é salgada. A casca esponjosa e cerosa facilita-lhes a sua viagem aquatica, sendo elles conduzidos para zonas longinquas pelas correntezas marinhas. Assim explica-se tambem a sua distribuição pelos tropicos do mundo inteiro.

A plumula do embryão fixado no lodo permanece inicialmente ainda protegida pela capa cylindrica formada pela base dos cotyledones e as pequenas bracteas presentes crescem apenas um pouco. O broto jovem desenvolve, porém, rapidamente grandes folhas verdes e lustrosas que se incumbem da assimilação, ao passo que as numerosas raizes novas se entregam á absorpção dos elementos nutritivos. Estranho é que as jovens plantas sejam totalmente submersas pelas marés altas sem que soffram, porém, com essa immersão. Admitte-se, por isso, que as ondas da maré alta contem tanto oxygenio quanto baste para evitar a suffocação das plantinhas immersas.

Outros elementos typicos dos mangues brasileiros são os seguintes: o «mangue branco» ou *Laguncularia racemosa*, da familia das *Combretaceas*. Esta arvore, com «pneumathodos» ou raizes respiratorias, occupa a zona sita atraz da area occupada pelo «mangue vermelho». Suas folhas são grossas e coriaceas e se apresentam sempre «de perfil» ou seja com os cantos dirigidos para deante e para traz. As duas metades do limbo são de dimensões desiguaes. Os fructos são dotados de um tecido aerifero ou «aerenchyma» que facilita sua fluctuação na agua. Junto com o «mangue branco» encontramos o «mangue amarello» *(Avicennia nitida)* ou «guapirú» e o «mangue siriuba» *(Avicennia tomentosa)* da familia das *Verbenaceas* (vide o respectivo capitulo á pag. 281) que habitam, de preferencia, a zona situada atraz do «mangue branco».

A casca e as folhas de todos os «mangues» são ricas em tanino, sendo, por isso, largamente utilizadas nos cortumes. O couro curtido com a casca destes «mangues» toma um lindo colorido amarello que cede o lugar a matizes pretos quando se lhe associam saes á base ferrea. O teôr da casca do «mangue vermelho» *(Rhizophora Mangle)* importa em 31%, o dos fructos em 16%; os respectivos algarismos oscillam em outros «mangues» em torno de 14%. Largo emprego encontra tambem sua madeira e a do «mangue vermelho» se torna quasi inapodrecivel quando é submersa na agua, em estado ainda verde.

Familia das *Halorrhagidaceas*

A familia das HALORRHAGIDACEAS reune plantas bem diversas. Algumas, taes como o «pinheirinho d'agua» *(Myriophyllum brasiliense)*, são tenras plantas aquaticas com hastes fluctuantes e folhas verticilladas, finamente delgadas, servindo de adorno aos aquarios, ao passo que a *Gunnera manicata* possue folhas enormes, verdadeiros guarda-chuvas que dão abrigo de 2 a 3 pessoas.

Familia das *Hippuridaceas*

A familia das HIPPURIDACEAS é constituida por uma unica especie, o «cavallinho d'agua» *(Hippuris vulgaris)*, planta aquatica cosmopolita habitando tambem a parte sulina da America do Sul e lembra bastante os «cavallinhos» das *Equisitaceas.*

A «hera», *Hedera helix*

Familia das *Araliaceas*

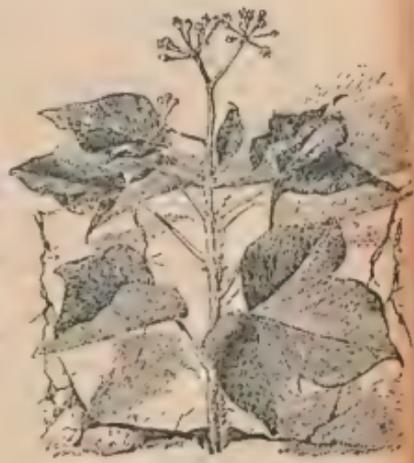
Numerosas são as *Araliaceas* cuja distribuição geographica fica limitada aos paizes tropicaes e subtropicaes e que encontram sua maior diversidade especifica em certas zonas insulares. Já isso prova a grande idade desta familia que foi, aliás, patenteada pelos restos fosseis encontrados nos depositos terciarios e mesmo cretaceos. Tudo parece indicar que viveram nas florestas tropicaes que cobriam naquelles tempos humido-calidos enormes partes do nosso globo hoje relativamente frio. Tudo induz tambem a crer que o numero das especies era então muito maior que hoje. Na sua maioria tiveram, entretanto, de recuar para zonas mais quentes ou foram forçadas a desapparecer quando o clima baixava de temperatura progressiva e sensivelmente ao que não se puderam adaptar. Algumas, entretanto, souberam accomodar-se á grande modificação do «statu-quo», predestinadas como eram em virtude de certas particularidades morphologicas e anatomicas. Assim explica-se a sua actual distribuição nas zonas temperado-frigidas, onde acompanharam seus consorciados no seu exodo quando houveram de ceder ás ondas frias e ás geleiras glaciaes como os acompanharam na sua subsequente volta aos tempos interglaciaes, tornando-se assim, as companheiras inseparaveis de certas essencias florestaes. como os carvalhos européos e outros.

Nenhuma outra *Araliacea* é mais digna de menção de que a «hera europea», a *Hedera helix* de que existem varias formas consideradas hoje como especies autochtones, ou sejam a *Hedera canariensis* ou «hera das Canarias», cuja distribuição geographica vae das ilhas Canarias pelo Norte da Africa e de Portugal á Irlandia (clima atlantico e temperatura humida), a *Hedera poetarum*, da zona mediterranea, a *Hedera pontica*, da Asia Menor e do Ponto; a *Hedera himalaica*, da Asia Central e, emfim, a *Hedera japonica*, da Asia Oriental.

O maior valor da «hera» é ser uma preciosa planta de adorno sendo de preferencia cultivada nos tumulos daquelles que mais amamos. Graças á densa relva formada pelas suas folhas que cobrem a limitada area em que dormimos nosso ultimo somno; graças a adherencia ás rochas e ás arvores que a supportam, a «hera» se tornou o symbolo da fidelidade, emquanto foi usada como recompensa no antigo Egypto e nos tempos do classicismo grego.

A «hera» que vemos extender-se rasteira pelo chão cobrindo-o de um denso tapete de folhas trilobadas ou quinquelobadas, é a mesma especie da que sóbe pelos muros e pelas paredes mais abruptas, ás arvores e torres mesmo elevadas. As suas hastes geralmente filiformes que se enraizam aqui e acolá, adquirem então até a grossura de um braço ou de uma perna, chegando commumente á altura de 10 a 15 e mesmo até 30 metros, vivendo tres ou quatro seculos. Mas esta ascensão só lhe é possivel graças ás raizes adventicias, que apparecem numerosas em pequenos feixes na face ventral do tronco ascendente e de suas ramificações. Estas raizes desobedecem á lei da gravidade e crescem sempre em direcção do muro ou do tronco que lhe servem de supporte. São méros orgãos de fixação e não de absorpção, que nunca se tornam perigosos para a respectiva arvore. O unico perigo existente é que o enorme peso da planta adulta faça desmoronar a arvore por ella revestida. A densa relva de folhagem offerece aos muros protecção contra as chuvas que os desagregariam paulatinamente, se não houvesse este revestimento protector. As folhas são persistentes, não cahindo no outomno, mas sómente depois de terem realisado seu cyclo vegetativo. Ellas são de consistencia coriacea, porém, flexiveis e revestidas de uma pellicula espessa, lisa e cerosa que faz com que as aguas pluviaes se desviem immediatamente. Assim ficam um tanto obviados os eventuaes perigos que poderiam resultar da accumulação das aguas pluviaes

84. «Hera» *(Hedera helix)*

Mosaico de folhas encostadas ao muro — Ramo florido com folhas alçadas

Flor em plena anthese

Fructo

(conf. Schmeil)

na massa folhear, quanto são diminuidos os effeitos de uma illuminação solar demasiadamente forte. De grande interesse morphologico e alto valor ecologico é o bimorphismo das folhas. O mais leve exame logo nos revela que existem folhas lobadas e longipecioladas, que nascem só nos brotos novos ou nos ramos que crescem na sombra, emquanto ha ainda outras brevipecioladas, inteiras, ovaes ou oblongas, muito mais coriaceas e mais grossas do que as primeiras, que nascem exclusivamente nos ramos velhos que já attingiram o alto do muro ou a copa frondosa das arvores. Aqui repete-se o dimorphismo da «herva miuda» ou «figueira trepadeira». Um bimorphismo analogo, encontramos tambem nas hastes superiores da *Hedera helix*, que se ramificam bastante, tornando-se firmes, rigidas, muito esgalhadas, e completamente destituidas de raizes adventicias. As folhas da copa são indifferentemente dirigidas em todas as direcções, visto que são banhadas num verdadeiro mar de ondas luminosas, ao passo que as dos ramos acostados ao muro ou ao solo, soffrem uma real penuria de luz, ou recebem-na sómente de um lado. Seus pedunculos compridos se movem ou erigem-se, porém, de modo tal que o limbo póde receber a maior quantidade de luz possivel. Mas ha ainda mais! Os limbos tri- ou quinquelobados se agrupam de tal maneira que os lobulos de uns occupam os intervallos deixados pelos lobulós dos outros (fig. 84). Assim se forma um mosaico muito lindo e perfeito, evitando-se que os lobulos de uma folha cubram os de uma outra! O mesmo facto se dá não só com as folhas dos ramos ascendentes, mas tambem com as dos ramos que rastejam na superficie do solo. Neste caso cabe um papel especial aos peciolos muito compridos que se erigem e se curvam na sua base de tal maneira, que o limbo participa das mesmas vantagens que o tapete das folhas encostadas.

As flores são pequenas, verde-amarelladas e pouco vistosas, formando uma inflorescencia racemosa ou uma umbella (fig. 84). O seu perfume é fraco e pouco agradavel ao homem, mas attrae numerosas abelhas que se incumbem de sua pollinisação. Existem 5 estames e um pistillo com um ovario quinquelobado. O fructo é uma baga preta muito cubiçada pelas aves, que disseminam as sementes com os seus excrementos quando pousam nas arvores ou nas fendas e cristas das paredes. Isso explica o curioso apparecimento da «hera» em lugares, que, de outro modo, seriam completamente inaccessiveis.

Outras plantas desta familia são as proprias *Aralias* vindas de fóra do Brasil, mas que frequentemente adornam nossos jardins e vivendas.

A «cenoura», *Daucus carota*

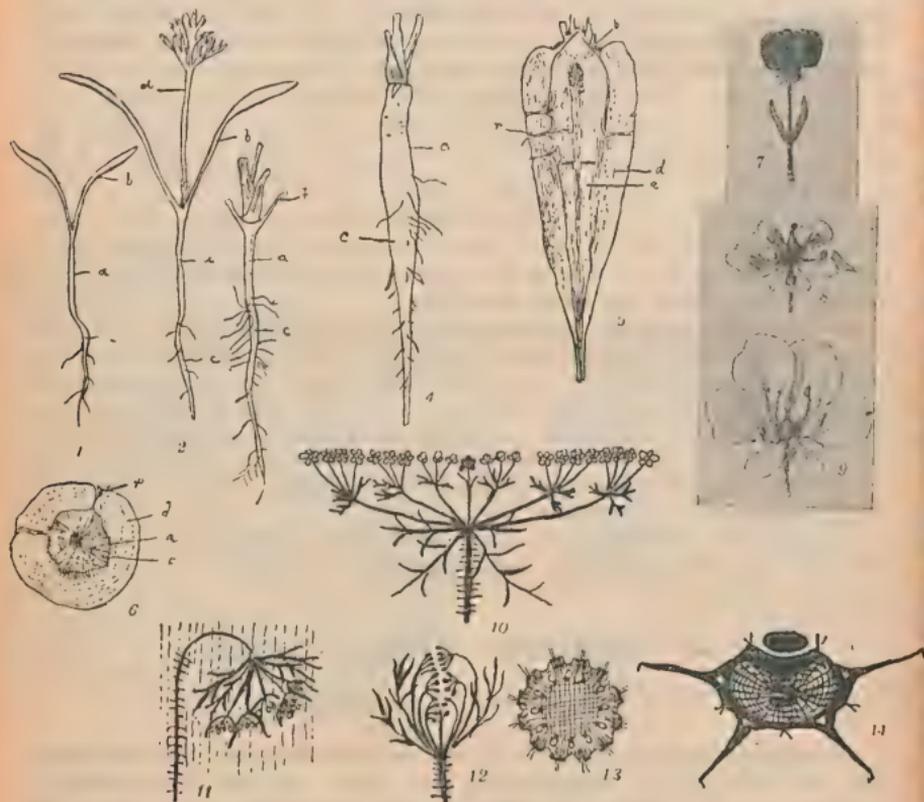
Familia das *Umbelliferas*

Apezar da familia das *Umbelliferas* ser uma das mais ricas em especies, tem ella poucos representantes nas zonas tropicaes e subtropicaes, especialmente nas regiões das florestas calido-humidas. Quasi todas são plantas herbaceas, que habitam as regiões seccas do hemispherio boreal preferindo as savanas e campos abertos, bem como os prados montanhosos batidos pelo sol. Muitas possuem raizes ou tuberculos, hastes e folhas comestiveis, ou são plantas medicinaes e aromaticas, fornecendo sementes oleaginosas.

Nenhuma tem, porém, tanta importancia economica como a «cenoura» ou «carota» *(Daucus carota)* (fig. 85), graças a sua raiz cylindrica-nabi-

forme, succulenta e carnosa. Estas raizes constituem as «cenouras», tão estimadas na economia domestica. Ellas devem o seu colorido amarello-alaranjado á presença da «carotina» que é uma das fontes principaes da «vitamina A». Assim são chamados aquelles complexos chimicos especiaes que, sem serem alimentos propriamente ditos, são, entretanto, indispensaveis á vida humana.

Quanto á «vitamina A», tem um effeito essencial sobre o crescimento dos seres vivos e sua ausencia causa um verdadeiro «nanismo», ou pelo menos, um sensivel atrazo no crescimento de todo o organismo.

A «cenoura» ou «carota», entretanto, não é senão a raiz principal da especie silvestre transformada por uma selecção continua e millenaria,

85. «Cenoura»

1—4 Desenvolvimento successivo de uma cenoura; *a)* hypocotylo, *b)* cotyledone. *c)* raiz, *d)* primeira folha; *5* corte longitudinal e *6* transversal por uma raiz: *a)* xylema, *b)* coração (collo) — annel cambiano, *c)* casca secundaria, *d)* phloema parenchymatoso, *r)* raiz secundaria; *7* flor central; *8* flor das partes centraes; *9* flor da peripheria da inflorescencia; *10* inflorescencia (umbella composta) em posição diurna; *11* a mesma em posição nocturna; *12* infructescencia; *13* corte transversal pelo caule; *14* corte transversal por um akenio.

num grande reservatorio de productos já elaborados pelas folhas. As poucas raizes lateraes são filiformes, servindo sómente á absorção da agua.

A especie silvestre produz no seu primeiro anno de vida, sómente folhas radiculares que nascem no collo (isto é no topo esverdeado e um pouco afundado da «cenoura»), formando uma densa rosetta folhear, mais ou menos apertada ao solo, sombreando-o e contribuindo assim para diminuir a sua evaporação, emquanto as proprias folhas soffrem muito menos pelos ventos glaciaes e o peso do lençol de neve que cobre no inverno toda a terra boreal, podendo immediatamente retomar as suas funcções desde que a temperatura se torna mais branda e que o solo fique desgelado. A floração póde realisar-se, pois, bastante cedo e as suas sementes acharão o tempo necessario para amadurecer antes das seccas estivaes.

Cousa analoga se dá tambem com as «cenouras cultivadas». Mas suas folhas são muito mais volumosas e geralmente obliquamente erectas. Nisso temos, porém, de vêr sómente um effeito do tratamento cultural e da modificação das condições de vida. O armazenamento das materias de reserva se faz entretanto, com muito maior intensidade de que na especie silvestre. O homem para nada perder, retira-as da terra antes dellas começarem seu novo cyclo vegetativo depois de um curto tempo de descanço, o que se faria em detrimento das materias de reservas accumuladas nas «cenouras». As raizes desterradas, são depois das folhas terem sido cortadas rente ao «collo», armazenadas em lugares ou silos seccos e arejados, conservando-se assim pelo espaço de varios mezes. Ellas são, porém, muito mais tenras quando são colhidas antes de terem alcançado o maximo do seu desenvolvimento.

Para a obtenção de sementes, escolhem-se e replantam-se na primavera as raizes mais bonitas que desenvolvem logo uma haste floral, que é ôca, aspera e canaliculada, alcançando a altura de um metro mais ou menos. As folhas diminuem de baixo para cima (illuminação facilitada). Ellas são bipennadas e as pinnulas profundamente segmentadas. A base do peciolo alarga-se numa grande bainha, que serve de envoltorio protector para as gemmas axillares.

As flores individuaes e brancas são muito pequenas (fig. 85, n.º *8* e *9*); mas ellas se tornam bem vistosas, reunindo-se em umbellulas que, por sua vez, constituem numa grande umbella composta. Cada florzinha é pedicellada e todos os pedicellos de uma umbella parcial nascem n'um mesmo plano no apice de um pedunculo commum o qual, por sua vez, nasce, como todos os outros da mesma inflorescencia, num ponto commum, sito no apice da haste floral. No centro, vê-se geralmente uma flor bem maior do que as outras e de um colorido purpureo-escuro (fig. 85, n.º *7*), que torna a umbella muito mais vistosa. As flores periphericas das umbellas são bem maiores do que as outras; cada umbella parcial, bem como a inflorescencia inteira, é provida cada uma de um involucro caliculado, que serve de mantilha ás inflorescencias em formação.

Ao approximar da noite e em dias chuvosos inclina-se o eixo floral principal (fig. 85, n.º *11*), de tal maneira, que todas as flores se viram para o chão, ficando as antheras ao abrigo das chuvas e do orvalho nocturno. São movimentos «nyctinasticos», que se manifestam com grande intensidade nas inflorescencias ainda novas, mas diminuem em seguida para desapparecer finalmente por completo.

A flor se compõe de um pequeno calice quinquedenticulado, 5 petalas livres e brancas, curvadas no apice, ou fendidas, e de 5 estames insertos no ovario infero. Este é coroado por 2 nectarios carnosos e pelo proprio pistillo. O nectar fica ao alcance de todas as especies de moscas e insectos brevirostrados que pousem em elevado numero no grande disco floral, passando sem a minima difficuldade de uma flor para outra. E' nessa passagem que tocam com o seu ventre tanto nos estames cobertos de pollen quanto nos estigmas em condições de receber o pollen.

As petalas se desprendem logo depois da pollinisação ter sido effectuada. Os pedunculos se curvam e approximam-se depois, formando um verdadeiro ninho, em que os fructos novos se desenvolvem bastante abrigados (fig. 85, n.º *12*). Mas sendo esta «posição de mão fechada», muito desfavoravel á disseminação, acontece que os pedunculos se afastam e se erigem na época da maturação. As sementes ou mais exactamente os fructos parciaes participam desta maneira da plenitude de sol. Estes «fructinhos parciaes», provem dos dois carpellos do ovario, que são intimamente concrescidos com as proprias sementes.

O fructo (fig. 85, n.º 14) é um «diakenio» dehiscente que se fende de baixo para cima e se divide em dois carpideos, ficando um de cada lado do «carpophoro» persistente formado pelo septo que separava os carpellos. Cada um destes carpideos é provido de cinco listas longitudinaes de cerdas espinhosas e curtas e quatro series de cerdas compridas terminando em ganchos que se prendem nos pêllos dos animaes e nos vestidos dos homens transeuntes, sendo as sementes deste modo transportadas para lugares longinquos. Estes ganchos favorecem muito a adherencia dos carpideos. Como todas as partes verdes, são ricos em oleos ethereos que se volatilisam pelo friccionamento e que são alojados n'um systema especial de canaes estreitos do pericarpo.

Numerosas são as *Umbelliferas*, cultivadas quer pelas suas raizes comestiveis, taes como o «aipo rabano» *(Apium graveolens)*, cujas folhas esbranquiçadas fornecem uma salada agradavel, emquanto as folhas do «aipo tronchudo» servem de condimento, como tambem as da «salsa» *(Petroselinum sativum)*. Dever-se-ia dar preferencia ás variedades de folhas crespas, para evitar a confusão com a «cicuta» *(Conium maculatum)* e a «cicuta virosa», cujas raizes lembram as da «salsa», mas são divididas em numerosas camaras por meio de septas transversaes, as quaes são dotadas de propriedades altamente toxicas. Raizes comestiveis fornece tambem a «pastinaga» *(Pastinaca sativa)*; o «cuminho» *(Carum Carvi)*, o «anetho» *(Anethum graveolens)*, o «coentro» *(Coriandrum sativum)*, o «anis» ou «herva doce» *(Pimpinella anisum)* e o «funcho» *(Foeniculum vulgare)*, que serve tambem como legume, fornecem condimentos. Planta caracteristica dos nossos campos e collinas seccas e mais ainda nos lugares pantanosos, é o *Eryngium paniculatum*, cujas folhas espinhosas são reunidas em grandes rosetas, emquanto as florzinhas esverdeadas ou azuladas, reunidas em pequenas glomerulas, formam grandes paniculas ramificadas. Muito espalhado é tambem o *Eryngium floribundum*, cujas inflorescencias lembram de certo modo um «abacaxi» em miniatura. Este ultimo vive mais no Rio Grande do Sul, emquanto o *E. paniculatum* vive do Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul. Plantas caracteristicas dos prados humidos, mas tambem dos lugares incultos e hervas damninhas dos nossos jardins são os *Hydrocotyles*, cujo pecioló é insertó no centro do limbo, como acontece tambem com a «capuchinha». O *Hydricotyle*

leucocephala, de pequenas folhas reniformes, cujas raizes são diureticas, é uma plantinha rasteira, cujas florzinhas brancas são dispostas em umbellas simples. E' muito conhecida sob o nome de «herva capitão da miuda», «orelha de onça rasteira» e «cicuta falsa». Muito mais alta é a «acariçoba» ou «herva capitão», propriamente dita *(Hydrocotyle umbellata)*, com folhas longipecioladas, crespas, crassas e muito variaveis, que vegeta nos lugares humidos de todo o Brasil, principalmente nos filetes de agua corrente. Outras especies communs são o «cairussu» *(Hydrocotyle asiatica)* e o «cairussi do brejo» *(Hydrocotyle ranunculoides)*.

Familia das *Clethraceas*

Esta pequena familia da serie das *Ericales* é representada no Brasil por algumas poucas arvores do unico genero *Clethra*, com folhas inteiras, lanceoladas, sem estipulas, e agglomeradas nas extremidades dos galhos. Suas flores alvas, actinomorphas e pentameras se distinguem pelos seus segmentos livres, ao passo que são concrescentes na grande maioria das *Ericales*.

Familia das *Ericaceas*

Os membros desta familia, que nas zonas temperado-frias, circumpolares e alpestres apparecem frequentemente com tanta abundancia que imprimem ás respectivas formações um aspecto absolutamente caracteristico, — não têm a mesma importancia physiognomica, no Brasil. Todas as especies brasileiras são arbustos ou subarbustos com folhas simples, alternas, oppostas ou verticilladas nas extremidades das ramificações de cada anno. Ellas são pequenas e coriaceas, frequentemente com margens revolutas e sem estipulas. As folhas são perennes em geral, muito bem protegidas contra o deseccamento. Contribuem para isso o seu tamanho restricto, a sua forma e consistencia, cuticulas e tecidos aquiferos espessos, estomas afundados e revestidos de pellos especiaes e a diminuição do limbo por movimentos envolventes.

As flores são em geral actinomorphas, tetra ou pentameras; o calice 4—5 lobado, persistente, frequentemente colorido. A corolla é sympetala, urceolada, campanulada ou cyathiforme; os estames livres em dois cyclos eguaes. As antheras são basifixas ou quasi centrifixas, porosas, frequentemente com appendices cerdosos ou arestiformes; o seu pollen forma tetraedos. O ovario é supero ou infero e 4—5 locular. As sementes são muito pequenas e adaptadas á disseminação pelo vento, ao passo que as flores são altamente adaptadas á pollinisação pelos insectos, cabendo ás referidas cerdas, arestas e outros appendices das antheras, bem como á forma algo exquisita dos filamentos, ao seu engrossamento e ás suas cerdas, uma grande importancia n'esse mister.

Entre as especies brasileiras salientam-se as lindas «berys» *(Gaultherias* e *Gailussacias)* que são pequenos arbustos, as primeiras com ovario supero, não adherente ao calice colorido bem comprido, e com fructos bacciformes; as segundas com ovario infero, totalmente adherente ao calice, flores campanuladas urceoladas e fructos drupaceos.

Outras *Ericaceas* brasileiras pertencem aos generos *Leucothoë, Pernettya, Psammisia, Thibaudia* e *Vaccinium*. Este ultimo genero inclue numerosas especies exoticas, cujos fructinhos comestiveis são bastante importantes para a alimentação dos povos de vastissimas zonas boreaes. As lindissimas *Ericas* da Africa do Sul e as *Callunas*, tambem chamadas *Ericas*, das zonas temperado-frias onde formam vas-

tissimas aggregações quasi monotypas, contam-se entre os vegetaes mais caracteristicos do universo, imprimindo seu cunho particular áquellas formações. Citamos, finalmente, as «azaleas» *(Rhododendron sinense* ou *Azalea sinensis)* originarias da China e do Japão, que transformam os nossos jardins na primavera, num verdadeiro paraiso. — As nossas «berys» fornecem essencias aromaticas semelhantes ao «Wintergreen».

Familia das *Theophrastaceas*

Esta familia é exclusivamente americana e differe pouco da seguinte; é representada no Brasil pelos generos *Clavija* e *Jacquinia*, constituindo as especies deste ultimo genero um dos numerosos «tinguis», cujas folhas e fructos são empregados para atordoar os peixes.

Familia das *Myrsinaceas*

A familia das *Myrsinaceas* é formada por especies que se aproximam muito das *Primulaceas* e são exclusivamente lenhosas. As pequenas flores perfeitas são brancas ou roseas, 4—5 partidas, com calice inferior. As petalas são geralmente unidas n'uma corolla rotacea. Os 4 ou 5 estames são oppostos aos lobulos da corolla e nella insertos. Os fructos são bagas globulosas ou drupas. Uma das mais conhecidas é a *Ardisia crenulata* que constitue um arbusto minusculo com numerosas folhas coriaceas e lanceoladas e innumeras bagas vermelhas, sendo, porisso, frequentemente cultivada. Muitas *Myrsinaceas* com madeira muito quebradiça e pertencentes aos generos *Cybanthus, Myrsina* e *Rapanema,* são conhecidas sob a denominação de «caapororocas».

Familia das *Primulaceas*

Esta familia, que é tão caracteristica das zonas temperadas frias, especialmente nas altas montanhas da Europa, Asia e America do Norte, fornece-nos alguns dos mais lindos ornamentos para os nossos jardins, taes como a *Primula japonica,* ao passo que as *Primulaceas brasileiras* são constituidas sómente de hervas muito humildes, pertencentes aos generos *Anagallis, Samolus* e *Centunculus.*

Familia das *Plumbaginaceas*

Esta familia, cuja distribuição é bastante extensa, tendo como centros a zona mediterranea e as esteppes salinas da Asia, é composta de arbustos ou hervas com folhas simples, inteiras (ou fendidas), alternas ou approximadas em roseta. Na epiderme encontram-se em geral glandulas, que secretam agua ou cal. As flores regulares são pentameras e bracteadas. Um calice, em regra tubuloso e escamoso sustenta a corolla, cujas petalas são unidas, ao passo que os lobulos formam um disco aplainado. Os estames se acham insertos na corolla. O ovario é supero, unilocular e abriga um unico ovulo basilar. A flora brasileira comprehende sómente os dois generos *Statice* e *Plumbago* que, apezar de serem cosmopolitas e ricos em especies, são monotypicos no Brasil. Numerosas *Statices* são plantas ornamentaes e largamente utilisadas na confecção de coroas, visto que suas flores conservam seu colorido mesmo em estado secco. A «herva de louco» *(Plumbago scandens)* conhecida na Amazonia pelo nome de «caápomonga» é venenosa e caustica (succo e folhas). O nome «louco» lhe veiu da crença popular, que affirma que suas folhas applicadas na nuca de pessoas atacadas de doenças mentaes podem

„Herva de rato falsa", *Asclepcias Curassavica*

cural-as. Uma outra especie, a *Plumbago capensis* ou «bella Emilia» com flores d'um lindo azul pallido ou brancas reunidas em inflorescencias paniculadas e originaria da Africa do Sul, conta-se entre os mais bellos subarbustos dos nossos jardins.

Familia das *Sapotaceas*

A familia das SAPOTACEAS reune numerosas especies de grande valor e sob diversos pontos de vista. São arvores geralmente com vasos lactiferos, folhas alternas, simples, coriaceas, em regra inteiras, pecioladas, sem estipulas e ordinariamente persistentes. As pequenas flores são perfeitas, axillares ou lateraes, esbranquiçadas ou esverdeadas, com 4 até 12 sepalas imbricadas e uma corolla gamopetala, frequentemente com appendices entre os lobulos. Os estames são em numero igual ao dos lobulos da corolla e nella insertos, alternando frequentemente com estames inferteis ou estaminodios. O fructo é uma baga ou drupa.

Entre as numerosas especies salientam-se o «sapotizeiro» *(Achras Sapota)*, originario do Mexico e America Central, mas hoje cultivado em todos os paizes tropicaes. Esta arvore, cujas folhas verde-escuras formam uma bella copa arredondada produz fructos globulosos ou ovoides, os conhecidos «sapotis» de tamanho desde o de um limão até o de uma maçã, revestidos de uma epiderme lisa ou aspera, esverdeada, alaranjada ou — como é a regra — pardacenta. A polpa succulenta, perfumada e d'um sabor agradabilissimo quando o fructo fôr colhido bastante maduro e com cuidado, abriga varias sementes grandes, luzidias e lisas. Do tronco, que alcança a altura de 10—15 metros, tira-se o succo lacteo por incisões entalhadas em forma de um «V», o qual, depois de condensado por cima d'um fogão, fornece uma gomma conhecida pelo nome de «chicle» e usada como masticatorio. Existem, porém, ainda outras especies de *Achras* que fornecem latex identico. A casca desta arvore é tonica e febrifuga. As sementes são diureticas, uteis contra as areias, mas toxicas em dose elevada. Outros fructos comestiveis conhecidos pelo nome de «sapota» são produzidos pela *Lucuma (Vitellaria) mammosa*. Esses fructos são revestidos de uma epiderme aspera e ferrugineo-pardacenta, contendo sua polpa succulenta 1—3 sementes. Grandes fructos monospermos e verdes, em parte cobertos de um velludo purpureo, comestiveis e muito saborosos são produzidos pelo «pajurá do Rio Branco de Obidos» *(Lucuma speciosa)* que excedem os do verdadeiro «pajurá» *(Gouepia bracteosa* das *Rosaceas)* pelo seu delicioso perfume vinoso. Fructos verdes, comestiveis, cuja polpa adocicada, saborosa e de cheiro forte lembra a gemma de ovo, são produzidos pela «cutitiriba» *(Lucuma Rivicoa)*. A madeira desta arvore é muito utilisada na carpintaria e marcenaria, bem como para construcções graças ao seu bello colorido amarello. Os conhecidos «abios» são fornecidos pelo «abiú» *(Lucuma Caimito)*, originario do Perú. O fructo ovoide, da grossura de um ovo de gallinha ou de pato, é revestido de uma pelle lisa e amarella. A polpa adocicada é branca esverdeada e muito saborosa quando está plenamente madura. A madeira roseo-pardacenta é compacta, de dureza media e facil de trabalhar. O latex do tronco fornece gutta-percha que, aliás, é produzida em grande quantidade por *Sapotaceas* das ilhas Malayas pertencentes aos generos *Palaquium* e *Payena* Uma arvore fructifera das mattas das terras firmes, argillosas e ferteis de Amazonas e Pará é o «parari» *(Lucuma pariry)*, cujos fructos da grossura de uma grande laranja são ovoides e verdes. A polpa, quasi branca, passa ao violaceo na luz; é muito acida, mas torna-se saborosa quando se lhe addiciona assucar. Uma arvore fructifera, alta, de grandes folhas verde-escuras, glabras em cima e revestidas embaixo de pellos curtos e sedosos, côr de ouro, encontramos no «caimito» *(Chrysophyllum Caimito)*, cujos fructos matizados de purpura, alcançam o tamanho de

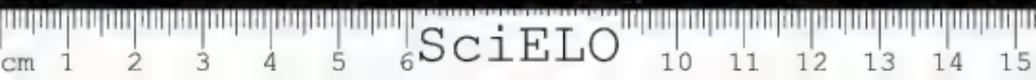
uma maçã. Cortadas transversalmente, as 8- 10 sementes apresentam a forma regular de uma estrella. A polpa é adocicada, mas algo insipida e um tanto incommoda para comer em virtude do latex glutinoso e branco. As amendoas podem ser utilizadas em confeitarias. A madeira serve para carpintaria; o latex fornece uma especie de gutta; a casca é adstringente. Outras especies do genero *Chrysophyllum* conhecidas sob o nome de «marmelleiro do matto» fornecem madeiras magnificas para carpintaria e marcenaria. Madeiras altamente estimadas são tambem produzidas pelas «massarandubas», pertencentes aos generos *Mimusops* e *Vitellaria*. Esta madeira é muito apreciada pela sua grande resistencia á humidade e usada para esteiras, portas e toda sorte de obras expostas ao tempo. As mais conhecidas são a «massaranduba do Rio» *(Mimusops elata)* do Rio de Janeiro, Minas e Espirito Santo, com que se confunde frequentemente a «massaranduba verdadeira» *(Mimusops Huberi)* do Pará e confins, de madeira vermelho-escura, dura, de grã fina, muito facil de trabalhar. A «massaranduba do Ceará» é a *Mimusops rufula*. O latex resinoso é potavel como o da *M. elata*, mas não fornece «balata» ou gutta. O mesmo nome é tambem dado á *Vitellaria procera* da Bahia, do Rio de Janeiro e Minas, que vegeta nas mattas hygrophilas.

E' de grande importancia economica a *Mimusops Balata* das Guyanas e Venezuela, cujo latex fornece a «balata» do commercio. A nossa «balata verdadeira» identifica-se com a *Mimusops bidentada* (D. C.) que habita as mattas das terras firmes n'uma zona bastante larga que se extende dos dois lados das serras que separam o Brasil das Guyanas e Venezuela. O latex branco e abundante que se tira do tronco á maneira utilisada na sangria do «sapoti», fornece a verdadeira «balata» do commercio, succedaneo da gutta-percha. A madeira desta arvore é vermelha rosea, muito compacta e resistente, de primeira qualidade para construcções civis e navaes, obras hydraulicas, dormentes, com alto poder calorifico, desprendendo, na fumaça, um cheiro de «canella da India».

Madeira vermelha escura, parecida com a da «massaranduba verdadeira» porém menos resistente e menos estimada é fornecida pela «abiurana» *(Lucuma* ou *Pouteria lasiocarpa)*, que habita as mattas inundaveis da Amazonia e do Pará. Seus fructos globosos, amarellos e cobertos de pellos, são comestiveis. O «guapeva» *(Pouteria laurifolia)* que habita as restingas do Rio de Janeiro, dá delicados fructos monospermos. A' mesma familia pertence ainda o «grão de gallo» *(Pouteria torta)* de Minas Geraes. Madeira muito apreciada é fornecida pelo «buranhem» *(Pradosia lactescens)* de que provem tambem a «monesia» das pharmacias.

Familia das *Ebenaceas*

A familia das EBENACEAS é constituida por arbustos e arvores de lenho duro, pesado e em geral colorido, mesmo typicamente preto, com folhas alternas, varias vezes oppostas, simples, inteiras, mais ou menos coriaceas e desprovidas de estipulas. As flores axillares solitarias ou reunidas em umbellas, são regulares, tri até heptameras, com calice persistente, estames insertos na base da corolla e antheras frequentemente com connectivo prolongado. O fructo é uma baga carnosa ou coriacea.

O Brasil hospeda apenas os generos *Maba*, *Diospyros* e *Brachynema*. A especie mais conhecida é, de certo, o «kakizeiro» *(Diospyros Kaki)* do Japão, cujas folhas elliptico-lanceoladas e caducas colorem-se no outono de matizes amarellos e vermelhos muito vivos. Os fructos ricos em tannino emquanto verdes, mas doces e succulentos depois de maduros, brilham em cores alaranjado-avermelhadas. A madeira desta arvore é bastante estimada por ser o seu cerne muito duro. O cerne

de certas especies, taes como o dos *Diospyros Guyanensis, Diospyros Weddelii* e *Diospyros coccolobifolia*, esta conhecida por «olho de boi», é tão preto e duro, que substitue o «ebano» fornecido por especies exoticas. Os aborigenes se aproveitam do seu succo viscoso para impermeabilizar os tecidos. — Além do «ebano negro» fornecido pelos *Diospyros melanoxylon, D. Ebenaster* e outros, ha tambem o «ebano branco» *(Diospyros melanida* e *D. malacapai)*, «ebano vermelho» *(Diospyros rubra)*, «ebano verde» *(Diospyros chloroxylon)* e «ebano rajado» *(Diospyros hirsuta)*, todas estes especies, exoticas.

Familia das *Symplocaceas*

Todas as especies — arvores ou arbustos — são restrictas ás zonas tropicaes No Brasil, encontra-se sómente o genero *Symplocos* com varias especies uteis. Entre ellas citamos o *Symplocos parviflora*, conhecido sob o nome de «sete sangrias», considerado como poderoso antifebril, contendo provavelmente os tres alcaloides «loturina», «colluterina» e «loturidina» encontrados no *Symplocos racemosa.* Os *Symplocos caparoensis, S. lanceolata* e *S. variabilis* substituem perfeitamente o «mate», razão por que se deu á primeira, em Minas Geraes, o nome de «congonha».

Familia das *Styracaceas*

Esta familia, que tem tres centros geographicos — a America do Norte, o Brasil e o Japão — compõe-se de arvores ou arbustos com pellos estrellados, com folhas alternas, simples, inteiras ou serreadas, sem estipulas, e canaes com resina na casca secundaria. As flores são regulares, geralmente pentameras, com calice campanulado ou tubuloso e petalas ordinariamente concrescentes na base. A resina aromatica fornecida pelas *Styracaceas*, apparece sómente quando o tronco é ferido Ella encontra largo emprego na perfumaria e mesmo nas cerimonias religiosas, nas quaes substitue o incenso. Entre as especies brasileiras, salientam-se o *Styrax reticulata, Styrax ferruginea* e o «estoraque do campo» *(Styrax camporum)* que fornece resina igual ao «benjoim» *(Styrax Benzoin)* da Malaya e India, e *Styrax officinalis* do Mediterraneo ou ao «estoraque» do *Liquidambar orientalis (Hamamelidaceas).* Fornece tambem «estoraque» a nossa *Pamphilia aurea.* Boas madeiras são produzidas pelo «pau de remo» *(Styrax acuminata)* e *St. leprosa*, bem como a «canella póca» *(Styrax camporum)* e a *Styrax latifolia.*

Familia das *Oleaceas*

Os vegetaes que fazem parte desta familia são arvores ou arbustos trepadores, raras vezes subarbustivos, com folhas oppostas, raramente dispersas e verticilladas, simples ou imparipennadas, raras vezes pinnatifidas, inteiras ou serreadas, sem estipulas. As flores são regulares, geralmente hermaphroditas, com pequeno calice campanulado ou tubuloso e corolla sympetala, hypocraterimorpha ou campanulada ou ainda corypetala com 4—6 (—12) segmentos. Os dois estames (raramente 3—5) alternam com os carpellos e se acham insertos na corolla. O ovario é bilocular, com 2 ovulos por cada loculo. O fructo é uma baga, drupa ou capsula com 1 a 4 sementes.

As *Oleaceas* brasileiras são destituidas de qualquer importancia economica. Tal não se dá, porém, com numerosas especies exoticas, das quaes se salienta a «oliveira» *(Olea europaea)*, cujos fructos («olivas» ou «azeitonas») muito oleaginosos fornecem o «azeite de olivas» de uso universal na arte culinaria. A cultura desta arvore pequena e preciosa, com estreitas folhas cinereas, extende-se principalmente

pelos paizes mediterraneos e a Asia Menor A «oliveira» attinge uma edade muito notavel, visto que existem arvores com mais de mil annos. O ramo da «oliveira» constituiu o symbolo da paz desde a mais remota antiguidade e a propria arvore era identificada com a riqueza e o bem-estar. Numerosas outras *Oleaceas* exoticas são muito espalhadas pelos jardins brasileiros por serem plantas ornamentaes deliciosamente perfumadas. Citamos apenas algumas: o «jasmim do imperador» *(Osmanthus fragrans)*, pequeno arbusto da Asia, cujas florzinhas servem na China e no Japão para aromatizar o «chá da India» ou «chá preto». Entre os innumeros «jasmins» com folhas imparipennadas salienta-se o «jasmim estrella» *(Jasminum grandiflorum)* do Himalaia e o «jasmim da Italia» *(Jasminum officinale)* do Irau, que são frequentemente cultivados para a extracção do seu oleo essencial. Muito cultivado é tambem o *Jasminum odorastissimum* das ilhas Canarias e da Madeira, com flores amarellas. Todas estas especies sao plantas trepadeiras muito viçosas, ao passo que o *Jasminum Sambac* da India, com folhas inteiras, é um pequeno arbusto, cujas flores alvas se abrem nas horas do crepusculo nocturno. Lindas arvores para a ornamentação das ruas e boa madeira são fornecidas pelo genero *Ligustrum*, sendo muito espalhado o *Ligustrum japonicum* com folhas ellipticas e florzinhas brancas, reunidas em grandes thyrsos. Em Portugal, suas bagas servem para colorir os vinhos tintos, ao passo que a casca serve para o preparo de tinta amarella. E' pena que o «lilaz» («syringa») da Persia e Asia Menor não se aclimatasse no Brasil.

Familia das *Loganiaceas*

E' constituida por arvores, arbustos, cipós ou hervas, com folhas oppostas, simples, inteiras, serrilhadas ou lobadas, com estipulas, ás vezes, com pellos glandulosos. As gavinhas são brotos ou, em alguns casos, tambem inflorescencias transformadas (recessivas). As flores regulares sao geralmente tetra — pentameras com corolla gamopetala, infundibuliforme, hypocraterimorpha, campanulada ou rotacea ás vezes pilosa na fauce. Estames em numero igual ao das petalas insertos no tubo corollineo ou na fauce. O ovario supero, na maioria dos casos, bilocular. O estilete é geralmente simples, raramente bi ou quadripartido, terminando num estigma globuloso, claviforme ou lobado. Possue grande fama o *Strychnos Nux-vomica*, a «noz vomitoria», contendo os dois alcaloides «strychnina» e «brucina» que são excessivamente toxicos, mas preciosos na mão do medico. Esta planta fornece as verdadeiras «favas de Santo Ignacio». Certas especies asiaticas fornecem o terrivel «upas» com que os javanezes envenenam suas flechas. Não menos toxicas são as especies brasileiras, conhecidas sob os nomes de «urari» ou «uirari» que entram na preparação do celebre «curare» com que os indios envenenam suas flechas. O tratamento das feridas envenenadas pelo «curare» consiste em ligaduras, lavagens com solução de acido phenico a 5% ou de sal commum; quando a intoxicação vae adiantada, pratica-se a respiração artificial até eliminação do veneno. A base do «curare» é, em geral, a casca do caule e das raizes do *Strychnos Castelnaui* do Rio Japurá, bem como dos *Strychnos cogens, rouhamon* e *pedunculata* nas Guyanas, *Strychnos toxifera, hirsuta* e *rubiginosa* no Amazonas e o *Strychnos lethalis* no Tocantins (indios Caxinauás).

Ao succo da casca destas «uraris» junta-se o de diversas outras plantas, conforme a região, que são de accordo com o Dr. Paulo Le Cointe as seguintes: casca de «imene» *(Abuta imene)*, casca de «taemag» *(Ficus atrox)*, casca de «carairamoira» *(Lonchocarpus rariflorus)*, casca de «tamaquaré» *(Caraipa angustifolia)*. fructos de «kiynha-avi» ou «quiiá-qui» ou «malagueta» *(Capsicum pendulum)* e fructos de «pindahyba» *(Guatteria veneficiorum)*, leite de «assacú» *(Hura crepi-*

tans), leite de «euphorbia» *(Euphorbia cotinifolia)*, raiz de «pahni» *(Piper geniculatum)*, no Amazonas, raiz de «nhandi» *(Ottonia wararabacoura)*, raiz de «cipó amargoso» *(Abuta candicans)*, succo de folhas de «mucura-caá» *(Petiveria alliacea)* e succo de folhas de «aninga-para» *(Dieffenbachia seguine)*.

A's «arapabacas» *(Spigelia anthelmintica, Sp. glabra* e *Sp. Flemingiana)* attribuem-se propriedades anthelminticas. Possue tambem boa fama medicinal a «anahy» *(Potalea amara)*. Attribuem-se virtudes emollientes e peitoraes ao «barbasco» ou «calça de velha» *(Buddleia* (mais correctamente *Buddlea) brasiliensis)* e affins, ao passo que o «lilaz da China» *(Buddleia Davidii)* espalhado nos jardins sob os nomes de *Buddleia variabilis, B. Veitchi* e outros com grandes inflorescencias espigadas conta-se entre os mais bellos arbustos ornamentaes.

Familia das *Gentianaceas*

As GENTIANACEAS são hervas perennes com rhizoma ou, raras vezes, subarbustos, arbustos e arvores. As folhas são oppostas, raro alternas, simples, em regra inteiras, sem estipulas. A's vezes são saprophytas, sendo, nestes casos, as folhas reduzidas a simples escamas. As flores, reunidas em cymeiras ou monochasios espigados, são frequentemente grandes, vivamente coloridas e bracteadas; são regulares, raras vezes levemente zygomorphas, geralmente tetra ou pentameras. O calice, profundamente segmentado, sustenta a corolla sympetala, funiliforme, campanulada ou rotacea, com lobulos ou dentes dextro-imbricados ou convolutivos, frequentemente franjados. Os estames, que são na maioria dos casos em numero de 4—5, são quasi sempre insertos na corolla. As antheras, que são frequentemente sagittiformes, encontram-se ás vezes reunidas num cylindro e abrem-se mediante fendas, raramente com poros. O ovario é supero, em regra unilocular, contendo numerosos ovulos. O fructo é uma capsula pergaminhosa ou coriacea, raras vezes baccacea, geralmente septicida.

O valor desta familia consiste na sua riqueza em principios amargosos, que favorecem o appetite e a digestão além de serem estomacaes. Muitas especies produzem flores de extraordinaria belleza, mas são de difficil cultura. — Ricas em «gentianina» e porisso muito utilizadas na medicina popular, são a «centaurea do Brasil» *(Dejanira erubescens)* e a «caferana» *(Tachia Guyanensis)*. O tronco e os galhos desta ultima planta, que é um arbusto de 1—2 metros de altura com flores amarellas, são sempre habitados por formigas. A infusão das raizes e hastes é tonica e antifebril, vermifuga e anti-dispeptica. Uma linda planta aquatica para os nossos aquarios é o *Limnanthemum Humboldianum* com folhas boiando á tona d'agua e flores brancas em forma de estrella, com longas franjas nos segmentos corollineos.

A «asclepia» ou «herva de rato falsa», *Asclepias Curassavica*

Familia das *Asclepiadaceas*

Esta planta (tab. VI), muito suspeita aos criadores por causa do latex emetico que contem, é caracteristica de lugares outrora cultivados e hoje abandonados bem como de pastos nativos, campos mesclados de grupos de arbustos, de margens de sebes e de terrenos humidos. Originaria da

America tropical e subtropical, está hoje espalhada em zonas identicas do mundo inteiro, onde vive em estado subespontaneo como se fosse indigena.

Entre nós é tambem conhecida por «paina de sapo», devido á pennugem sedosa das sementes que lembram a paina da *Chorisia speciosa* e outras *Bombacaceas* brasileiras ou exoticas, fornecendo o «Kapoc», emquanto a especificação «sapo» faz allusão ás terras mais ou menos humidas que prefere e que são tambem, de preferencia, o «habitat» dos sapos. O appellido «ipecacuanha falsa» provem de suas propriedades emeticas que a fazem bastante apreciada na medicina popular, servindo de substituto á «ipecacuanha verdadeira» *(Uragoga Ipecacuanha)*, de Matto Grosso, que se distingue facilmente da primeira pelas suas raizes nodosas e articuladas. O seu uso é sempre perigoso, por causa do seu effeito drastico. O latex da planta em contacto com os olhos humanos occasiona inflammações graves, produzindo, na maioria das vezes, a cegueira, de onde se origina os nomes populares de «cega-olho» e «matta-olho». Quanto á denominação de «herva de rato falsa», explica-se pela crença commum de que a nossa «asclepia» causa o envenenamento do gado da mesma forma que as «hervas de rato verdadeiras» do genero *Psychotria (Rubiaceas)* e *Rhynchosporium (Papilionaceas)*. Em certas regiões esta planta é tambem denominada «official da sala», por ter outrora servido para a decoração das salas.

Todos os orgãos vivos da «asclepia» são dotados de um systema de vasos lactiferos que se extendem até a epiderme. Assim, explica-se o apparecimento subito do latex branco e corrosivo á minima lesão, coagulando rapidamente ao contacto com o ar. A parte affectada fica, deste modo, protegida contra um eventual deseccamento, bem como, da invasão, por bacterias, que poderiam produzir a sua podridão. Em primeiro logar serve para a evacuação de certos productos da desassimilação que, accumulados nas proprias cellulas, podem causar o seu envenenamento ou pelo menos impedir o seu bom funccionamento.

Além disso serve o leite cautchuctifero como meio liquido em que ficam suspensas certas materias de reserva. Emfim é sobejamente conhecida a sua efficacia quando se trata de proteger os orgãos verdes da cubiça dos animaes herbivoros que desistem de uma segunda tentativa depois de terem experimentado uma primeira vez um bocado de tal verdura. Isto nos faz comprehender porque a nossa «asclepia» medra intacta e viçosamente nos pastos e logares onde toda a vegetação restante é completamente devorada pelos animaes domesticos. Este facto e a sempre repetida regeneração das partes inferiores da planta, bem como, a facil disseminação das sementes pelo vento, explicam sua vastissima distribuição.

A raiz principal é geralmente comprida e pivotante. As numerosas raizes lateraes asseguram á planta uma ancoração bastante firme e o ininterrupto provimento com agua em tempos de secca ou em terrenos pauperrimos e litteralmente petrificados pelos ardores do sol. Assim comprehende-se o seu aspecto risonho em tempos em que todas as outras plantas visinhas estão deseccadas.

A nossa «asclepia» desiste, entretanto, da formação de uma raiz comprida quando a camada de solo é muito pouco espessa e assentada sobre rochas duras. Em casos taes, contenta-se com a emissão de numerosas raizes lateraes que nascem directamente do rhizoma e perfilam no solo, em posição

quasi horizontal, absorvendo instantaneamente qualquer quantidade de agua vinda de fora e humedecendo apenas a crosta superficial do solo. As hastes nascem num rhizoma mais ou menos lignificado e perenne, parcialmente enterrado, que emitte não só um poderoso systema radicular, como tambem ramificações quasi rasteiras que, depois de afastadas do centro da planta, curvam-se para cima, collocando por este simples estratagema, as folhas em condições de receberem a plenitude do sol, de que ficariam frustradas, pelo menos parcialmente, se estas hastes se elevassem direitas desde o seu ponto de inserção no rhizoma. Este emitte numerosas gemmas dormentes que podem desenvolver-se em outras tantas hastes. E como estão em parte escondidas no solo ou dentro do detrito accumulado entre a base dos numerosos caules, escapam tanto aos effeitos nefastos das desastrosas queimas annuaes como aos perigos de serem seccadas em tempo de secca. As vantagens são tão claras para a planta que é inutil insistir; a mesma se torna, assim, «perenne», repetindo o seu cyclo vegetativo (a formação de hastes, folhas, flores e fructos) pelo espaço de varios annos.

As hastes são revestidas de uma pellicula verde-pardacenta, lisa e firme, fornecendo fibras bastante fortes. As partes ainda tenras da planta, bem como os brotos novos, são, entretanto, matizadas de purpura ou de um vermelho pardacento, que traz de certo algum beneficio para os tecidos novos ainda muito sensiveis aos ardores do sol, especialmente com respeito á chlorophylla nelles contida. Uma certa prova em favor desta asserção encontramos no facto de que os brotos nascendo na sombra da propria planta ou das plantas visinhas são completamente desprovidos daquelles matizes avermelhados.

A parte da base das hastes é quasi sempre destituida de folhas, emquanto mais acima estão tão approximadas que formam quasi um topete que ultrapassa ás vezes as proprias inflorescencias. As folhas são verde-escuras, estreitamente lanceoladas, inteiras e brevipecioladas, oppostas e de tal modo alternadas que cada par forma com o anterior e o posterior uma cruz. As folhas diminuem de tamanho á medida que se approximam do apice das hastes (melhor illuminação). As ultimas são até purpureo-ennegrecidas, realçando assim, de certo modo, as cores das flores cinabrino-alaranjadas. O peciolo é curto e firme, mas elastico, passando na rhachis da folha de que se desligam numerosas nervuras obliquas que se recurvam de modo tal que formam uma serie de ganchos que se unem mutuamente. A rhachis é um tanto afundada formando uma especie de calha que prosegue no centro da face superior do peciolo e serve de escoamento ás aguas pluviaes que descem centripetamente das hastes lateraes ao caule principal e dahi á raiz geralmente pivotante e, nesse caso, pouco ramificada.

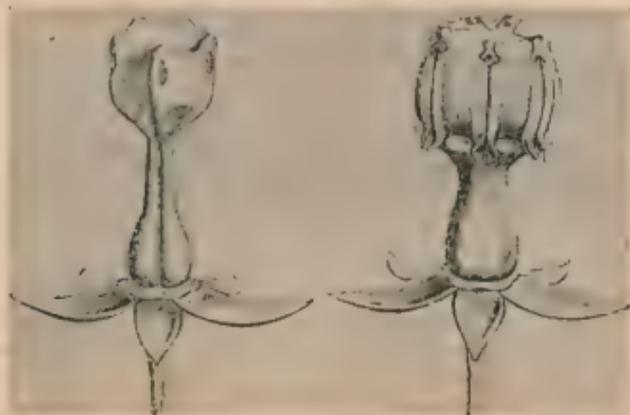
A inflorescencia é uma cimeira terminal composta de numerosas flores hermaphroditas e actinomorphas muito vistosas, não só pelo seu colorido mas, tambem, graças ao seu elevado numero.

A flor (fig. 86) é tão admiravel quão interessante. As pequenas sepalas (do calice), acham-se completamente escondidas abaixo das 5 petalas coloridas do mais brilhante vermelho cinabrino alaranjado. As mesmas são estreitas, abaixadas e com as pontas graciosamente curvadas para cima, tal qual um candelabro artisticamente esculpido. Do seu meio ergue-se uma columna central ou «gynostemio» formado pelos estiletes, terminando numa especie de capitel com as antheras alli soldadas. A' sua base e sobre cinco

pedicellos não concrescentes com o gynostemio erguem-se cinco grandes nectarios amarellos que têm o aspecto de uma cornucopia de cujo centro eleva-se um appendice igualmente amarello e da forma de um chifre virado para o centro do capitel. Ao tocarem as borboletas pollinisadoras no centro da flor, estes appendices difficultam muito o seu pouso, mas contribuem ao mesmo tempo para que as suas pernas entrem forçosamente no trilho conductor formado pelas margens elevadas das antheras. Estas se com-

86. *Asclepias Curassavica*

Flor completamente desabrochada

Corte longitudinal pela mesma flor

Flor desprovida tambem das antheras mostrando os 2 ovarios e estiletes que terminam no grosso apice estigmatifero.

A flor destituida das suas petalas e nectarios, mostrando as antheras cujas margens erectas constituem os trilhos conductores.

põem, cada uma, de duas lojas ou thecas servindo de estojo a dois pollineos oblongo-obovados e bifacialmente achatados, de consistencia corneo-cerosa, lembrando algo os pollineos das *Orchidaceas* de que differem, entretanto, pela sua consistencia compacta e homogenea, ao passo que os das *Orchideas* são formados por pequenos pacotinhos de grãos de pollen mais ou menos coherentes.

As antheras são destituidas de filamentos e adherem directamente á parte engrossada do estilete com que formam o referido capitel quinqueanguloso. Cada pollineo é verticalmente suspenso num braço lateral («translatorio») ou «caudiculo» obliquo terminando, ambos, num corpusculo commum de forma oval, chamado «retinaculo». Este é ennegrecido e estreitamente fendido no centro da base (fig. 86). Os dois pollineos reunidos a cada retinaculo pertencem, entretanto a duas antheras vizinhas originando um, da loja direita, de uma e o outro, da esquerda, de uma outra anthera. Este retinaculo é sempre alojado no apice do trilho conductor e bem na direcção da linha vertical central.

Não menos interessantes que os detalhes morphologicos da flor são as relações estreitas que existem entre ella e as suas pollinisadoras que são as borboletas do genero *Danae*. Os laços de reciprocidade se estendem até a procriação das respectivas borboletas cujos ovos depositados nas folhas da «asclepia», dão origem a lagartas do mesmo colorido que o das proprias folhas. E certa harmonia existe mesmo entre os coloridos bruneo-alaranjados da *Danae crippus* e consortes e os matizes cinabrino-alaranjados das flores.

Para absorver o nectar, as borboletas têm de introduzir a sua tromba na cornucopia nectarifera. A grande superficie do capitel constituiria uma planicie de pouso realmente ideal se os appendices dos nectarios não o impedissem e se a dita superficie não fosse tão lisa, a ponto de fazer o pé da borboleta escorregar instantaneamente. Mas nos seus esforços para encontrar um lugar de repouso, o pé da borboleta entra com certeza absoluta num dos trilhos formados pelas margens longitudinaes das antheras em cujo fundo encontra afinal o apoio almejado. Tomando novo vôo o pé da borboleta fica preso com as suas cerdas rigidas e asperas, na fenda do respectivo retinaculo. Querendo vencer esta resistencia inopinadamente encontrada, a borboleta arranca não só o retinaculo, mas tambem os pollineos. Emquanto estão escondidos nas antheras apresentam ao espectador a sua face plana, mas logo depois da sua sahida e graças ás torções dos caudiculos approximam-se e tocam-se de modo tal, que apresentam sómente os seus cantos. Este movimento seja licito dizel-o, poderia ser taxado como sendo realmente providencial, visto que sómente os pollineos acostados e dispostos «em perfil», podem caber no referido trilho das antheras em cujo fundo chegam em contacto com o estigma ahi escondido numa verdadeira camara estigmatica. Alli se grudam e são finalmente arrancadas, quando a borboleta retira seu pé, ao tomar novo vôo. E', pois, uma verdadeira armadilha de que a planta se serve para assegurar a sua pollinisação.

E' ainda digno de menção o facto de a superficie do capitel ser ornamentada de uma estrella amarella que se destaca nitidamente no fundo carmim.

O fructo é um folliculo estreito, pardacento-ennegrecido, que se fende na sutura ventral e contem numerosas sementes oblongas, achatadas e

coroadas com um topete de pellos prateados e sedosos. Estes se afastam uns dos outros quando o tempo é bom e secco, sendo as sementes paulatinamente levadas pelas correntes aereas. Esta «paina de sapo», quando póde ser colhida em quantidade sufficiente, serve optimamente para o enchimento de almofadas e coberturas duplas, não se prestando, porém, para a filatura por ser muito quebradiça.

Uma outra *Asclepiadacea* é o «official de sala do campo» ou «official de sala branco», frequentemente chamado «herva de rato do campo», tida igualmente por toxica. E' emética e fornece excellente massa para papel. Eméticos são tambem os numerosos «cipós de leite», que pertencem aos generos *Oxypetalum* e *Calostigma*, taes quaes o *Calostigma glabrum*, fornecendo fibras magnificas; a *Calostigma insigne*, o *Oxypetalum tomentosum* e *O. pannosum*, o «cipó do leite de bréjo» *(Oxypetalum coriaceum)*, o «cipó de leite rasteiro» *(Oxypetalum sublanatum)*, cujas flores são muito vistosas; os *Oxypetalum appendiculatum, capitatum e foliosum*, todos elles considerados como plantas toxicas. A *Araujia sericifera*, conhecida por «paina de seda» ou «paina de sapo» e «cipó de leite» fornece paina excellente. Dahi se vê que o mesmo nome popular designa frequentemente plantas muito differentes e a confusão que assim se origina, póde tornar-se muito perigosa, quando o mesmo nome é applicado simultaneamente a plantas inocuas ou comestiveis e a outras que são venenosas.

Grandes flores brancas produzem o *Blephorodon linearis* e a admiravel *Schubertia grandiflora*, uma das mais bellas plantas trepadeiras do Brasil.

Universalmente conhecida é a «flor de cera» *(Hoya carnosa)* das Indias, cujas flores parecem ser emmolduradas em cera branco-rosea. As suas folhas muito grossas designam immediatamente esta linda trepadeira como planta amante do sol e do calor, que são indispensaveis ao seu bem estar. Xerophytas, muito parecidas com as *Cactaceas* e, por isso, geralmente confundidas com ellas, são as *Stapelias*. O colorido exquisito das suas grandes flores estrelladas e o cheiro desagradavel que desprendem, lembram a carne em putrefação.

Caracteristicos communs: As *Asclepiadaceas* são plantas herbaceas ou lenhosas, frequentemente lianas, com folhas simples, inteiras, geralmente oppostas, sem estipulas, com flores radiadas e muitas vezes dotadas de uma corôa, geralmente reunidas em cimeiras ou umbellas, com antheras livres ou concrescidas com o estilete, formando um gynostemio. Os grãos de pollen formam frequentemente pollineos de consistencia corneo-cerosa. O ovario é supero, com duas lojas separadas. Os dois estiletes formam uma columna terminando num capitel alargado em cujas margens inferiores encontram-se as cinco pontas estigmaticas. O fructo é um folliculo; as sementes são munidas de um topete de pellos sedosos. Todos os orgãos verdes são dotados de vasos lactiferos.

A «allamanda», *Allamanda Schottii*

Familia das *Apocynaceas*

As «allamandas» são plantas typicas das nossas campinas arbustivas. Todas ellas habitam exclusivamente as zonas tropicaes e subtropicaes da America e agrupam-se á *Allamanda cathartica* ou «dedal de dama», da qual as *Allamanda Schottii* ou «flor amarella», a *Allamanda Hendersonii* e a

Allamanda nobilis parecem meras variedades. Existem ainda outras «allamandas» as supra mencionadas, sendo, porém, as mais espalhadas pelos jardins, que embellezam com as suas grandes flores amarello-citrinas, que apparecem ás centenas pelos mezes quentes do anno.

As «allamandas» são lianas cautchuctiferas das formações campestres e bosques arbustivos. Falta-lhes um tronco propriamente dito e suas hastes são demasiadamente fracas para sustentar-se por sua força propria, servindo-se por isso das arvores e arbustos proximos para serpentear até á altura onde possam gozar da plenitude da luz solar. Não raro é, porém, o caso em que a «allamanda» parece conservar-se bem direita sem apoio, e isso acontece quando suas hastes se entrelaçam mutuamente, dando origem á uma especie de tronco curto, firme e erecto.

Todas as partes lenhosas contêm um succo leitoso e cautchuctifero As ramificações dos respectivos vasos lactiferos não attingem, entretanto, os tecidos periphericos, o que explica a ausencia do leite quando a casca é ferida. Temos aqui um dos numerosos casos typicos em que a seiva cautchuctifera constitue antes uma emulsão rica em substancias amylaceas, resinas e outras materias, de que a planta se aproveita em épocas de penuria, além de lhe servir de meio defensivo contra os herbivoros.

Os ramos novos são matizados de purpura acastanhada (insolação) e cobertos de cerdas curtas e hirsutas.

As folhas são brevipecioladas, oblonceoladas, espessas, coriaceas, verde escuras e lustrosas em cima, e verde pallidas no dorso, terminando n'um comprido apice. As aguas pluviaes são, assim, parcialmente desviadas para a zona peripherica da planta, ao passo que a outra parte escorre para dentro, graças ás nervuras afundadas e ao sulco do peciolo. As nervuras são parallelas, mas unem-se com os seus apices formando graciosos arcos que conferem á folha uma margem reforçada e bem delimitada.

Quanto á sua inserção, as folhas são verticilladas. Cada 4 (ou 5) nascem num mesmo plano e formam uma roseta cujos elementos alternam com os das series de cima e debaixo. Onde ha abundancia de luz, as folhas se extendem obliquamente em todas as direcções; mas se conservam no mesmo plano e formam até un mosaico, quando a luz solar lhes vem sómente de um só lado.

As folhas ainda novas são verticalmente erectas e de tal modo plicadas que a luz solar bate sómente as costas percorridas de nervuras grossas formando uma densa rêde faveolada em cujas malhas os tenros tecidos do limbo são bem abrigados. A pellicula envernizada da face dorsal reflecte os raios luminosos com grande intensidade; mas seu brilho desapparece logo depois das folhas se terem tornado adultas, para manifestar-se agora na face superior ou ventral, ao passo que o dorso fica numa sempiterna penumbra.

Os gommos axillares são, emquanto novos, parcialmente abrigados pela base dos peciolos.

Emquanto novos, os botões floraes são completamente envolvidos pelas 5 sepalas do calice matizado de purpura, mas abandonam cedo esta capa protectora e tomam proporções bem maiores para tornar-se claviformes e acuminados, deixando claramente ver a posição dextro-imbricada

dos lobulos bronzeados e envernizados da corolla. Estas zonas alaranjado-bronzeadas ficam ainda distinctamente visiveis no dorso dos respectivos lobulos e das partes inferiores da flor completamente desabrochada (fig. 87). Esta é d'um amarello citrino escuro e apresenta certas vezes algumas estrias alaranjadas que vão da fauce ao tubo corollineo. Este é cylindrico e alarga-se n'uma parte campanulada que termina em cinco grandes lobulos rhomboides constituindo um enorme disco rotaceo. Os lobulos dianteiros occupam, entretanto, uma posição um tanto obliqua graças a uma leve flexão do tubo corollineo e da parte campanulada da flor, que torna ella toda um tanto asymetrica mas facilita sobremodo as visitas dos beija-flores e das borboletas, seus pollinisadores predestinados.

No fundo do tubo corollineo encontra-se o pequeno ovario que é supero e emmoldurado por um disco nectarifero (fig. 88). O estilete é filiforme, erecto, e termina n'uma especie de capitel que lembra de algum modo um carretel de fios constituido de uma parte media e cylindrica passando na sua base numa margem muito saliente e dotado de um certo numero de chanfraduras que dão accesso á zona estigmatifera. Outra saliencia igual

87. «Allamanda», ramo florido (1/2 nat.) — (phot. Otto Sperling)

encontramos no apice do carretel, em cuja superficie presenciamos uma excrescencia erecta e bicuspidata. E' este carretel que constitue o soalho da camara pollinica formada pelos cinco estames sesseis, oblongos e na base brevemente sagittado-bilobados, que se acham concrescidos com o connectivo que termina, no seu apice, numa membrana triangular-lanceolada, emquanto a base se apresenta em forma de uma saliencia cerosa, cylindrico-aplanada, e distinctamente geniculada, fechando por completo o tubo floral abaixo do carretel estigmatifero, tanto mais que essa parte dos connectivos é coberta de cerdas rigidas dirigidas para baixo. Graças á curvação da base dos connectivos, as antheras e as partes a que estão ligadas inclinam-se para dentro, tocam-se no centro e formam deste modo a referida camara pollinica, em que as antheras deixam cahir o seu pollen, depois dellas se terem fendido longitudinalmente. O pollen

88. «Allamanda». Corte longitudinal pela flor. (tam. nat.) (phot. Otto Sperling)

é de consistencia granulosa e muito secco, e acha-se inteiramente abrigado na camara pollinica, tanto mais que atraz (por fóra) das escamas das antheras existem ainda cinco outras escamas triangulares formadas por innumeras cerdas sedosas e erectas que fecham totalmente a entrada faucial da flor.

Mas no ponto, onde não se offerece entrada alguma, existem, entretanto, diversas fendas escondidas e só conhecidas dos pollinisadores que são grandes borboletas e alados beija-flores, attrahidos, as primeiras pelo suave perfume que lembra muito o das «primaveras» *(Primula)* da Europa, emquanto os segundos se guiam pelo brilho do colorido. As borboletas introduzem sua tromba sem a minima hesitação entre as escamas cerdosas e as membranas rigidas do connectivo e, passando pela camara pollinica — cujo pollen granuloso não adhere á tromba ainda secca — penetra no tubo corollineo por uma das leves chanfraduras da margem inferior do carretel, e chega, emfim, ao nectar desejado. Quando a tromba se retira, ella toca na zona estigmatifera da saliencia marginal do carretel, onde o pollen, trazido de uma outra flor, é retido pelo indumento pegajoso de que a referida zona está revestida, contribuindo para isso tambem as cerdas rigidas dos connectivos que o roçam. No mesmo tempo e quando toca em seguida a parte mediana, torna-se a tromba novamente viscosa de modo que o pollen se lhe adhere firmemente, quando ella passa pela camara pollinica.

Todas estas particularidades morphologicas visam unicamente a pollinisação cruzada que é tanto mais necessaria quanto a autopollinisação é inefficaz, visto a flor ficar esteril quando fecundada com o seu proprio pollen ou com pollen vindo de uma outra flor da mesma planta ou de plantas originarias de sementes ou mudas de uma planta-mãe commum. De outro lado, falta qualquer possibilidade para que o pollen possa adherir á tromba quando esta entra na camara pollinica, por estar secca quando entra.

O fructo é uma capsula espinhosa, bivalvular e dehiscente. As numerosas sementes são emolduradas de uma larga margem membranosa e ondulada que facilita muito a disseminação pelo vento.

Outras *Apocynaceas* bastante conhecidas são as seguintes: a «espirradeira» ou «oleandro» *(Nerium Oleander)* que é um arbusto esgalhado com folhas lanceoladas e coriaceas, cujas lindas flores roseas reunidas em grandes paniculas vistosas são suavemente perfumadas e frequentemente visitadas pelos beija-flores. Existem variedades de flores carmineas, vermelhas, brancas ou amarellas que tomam, quando dobradas, o aspecto de pequenas rosas. Todas as partes desta planta são muito toxicas. — Um bellissimo ornamento dos nossos campos seccos e devastados pelas queimadas annuaes são as *Dipladenias*, ex. gr. a *Dipladenia illustris, D. splendens* e *D. spigeliflora*, conhecidas pelo nome global de «jalapas» ou «rosas do campo». Todas ellas possuem grandes flores roseas muito bellas e «xylopodios» ou sejam troncos subterraneos lignificados muito engrossados e napiformes, que servem como reservatorios de agua para os tempos de secca e além disso protegem as plantas contra os effeitos perniciosos das queimadas. Grandes «xylopodios» encontramos tambem na «jalapa branca» ou «velame verdadeiro» *(Macrosiphon velame)*, e na «flor de babado» *(Macrosiphon longiflora)*, os quaes possuem virtudes fortemente purgativas. Preciosas qualidades medicinaes são tambem inherentes á «agoniada» *(Plumiera lancifolia)*, emquanto as graciosas

«pervincas» (*Vinca menor* e *maior*), com as variedades de flores brancas e roseas, de folhas maculadas de amarello-ouro ou branco prateadas, são admiraveis plantas rasteiras, proprias para cobrir o chão dos bosques luminosos com um denso tapete vegetal. Lindas plantas ornamentaes, encontramos tambem nos generos *Echites* e *Tabernaemontana*, fornecendo a ultima um cautchuc de segunda qualidade.

Numerosas são as especies arboreas, que fornecem madeira preciosa. Entre ellas sallentam-se as «perobas», nome commum a varias especies do genero *Aspidosperma*, ex. gr. o *Aspidosperma polyneuron*, *A. nobile* e *A. tomentosum*.

O *Aspidosperma eburneum* fornece o «páu setim», sendo tambem conhecido pelo nome de «pereira marfim», emquanto o *Aspidosperma excelsum* é conhecido por «sapopemba». A especie mais importante é, porém, o *Aspidosperma Quebracho blanco*, da Argentina, que fornece uma madeira muito dura e branca, utilisada nos cortumes. Precisa-se, porém, mencionar ainda os generos *Strophantus* e *Landolphia* da Africa, sendo o primeiro extremamente venenoso e fornecendo a «strophantina» emquanto o segundo se constitue de lianas, que fornecem a maior parte do «cautchuc nativo» da Africa.

Algumas das *Apocynaceas* são, entretanto, plantas fructiferas, bastante estimadas como ex. gr. a «mangabeira» (*Hancornia speciosa*), que produz fructas amarellas, manchadas e rajadas de vermelho, do tamanho de uma ameixa e de um paladar agradavel, que são comidas quer frescas, quer em compota. O seu «leite» fornece o «cautchuc mangabeira» de Pernambuco. Fornece tambem fructos comestiveis a «sorveira verdadeira» (*Couma utilis*), do norte, bem como a *Couma guyanensis* e *Couma macrocarpa*.

Caracteristicos communs: As *Apocynaceas* são plantas herbaceas ou lenhosas, com folhas oppostas e inteiras. A corolla é 4—5 segmentada, sympetala, hypocraterimorpha ou funiliforme, raras vezes campanulada. O ovario é supero ou levemente infero, geralmente bicarpellar, 1—2 locular. O pollen é granuloso, o estilete filiforme e engrossado, no seu apice, de forma bem diversa, sendo o fructo capsular ou bacciforme. As sementes são aplanadas, com margem membranacea, ou com um topete de cerdas. Os estames são geralmente em numero de cinco, insertos em differentes alturas do tubo corollineo.

As antheras agudas, formam frequentemente um cône, livres ou adherentes ao estigma, ás vezes com appendices rigidos.

A «ipoméa» ou «campainha», *Ipomoea purpurea*

Familia das *Convolvulaceas*

São poucas as flores, que igualam em splendor as da *Ipomoea purpurea*, uma das mais lindas trepadeiras brasileiras (tab. VII) que encontramos no meio das sebes e taperas e nos campos arbustivos. Muitas vezes encontramol-a tambem em terras de culturas abandonadas e mesmo em solos tão seccos que sua existencia alli seria incomprehensivel, se não houvesse as numerosas raizes filiformes e extremamente ramificadas que penetram no solo apenas superficialmente, mas se aproveitam de qualquer humidade atmospherica que humedeça o solo ainda que levemente. Além d'isso ellas penetram nas mais estreitas fendas onde por acaso exista alguma humidade. Este systema radicular está, pois, muito em harmonia com as condições ecologicas do «habitat» da planta.

A *Ipomoea* é destituida de tronco propriamente dito ou de hastes rigidas e erectas. O seu caule principal, que é pouco lignificado e, pois, fraco, deita-se simplesmente no chão, enraizando-se nos nodulos que o dividem n'um certo numero de internodios. Estas raizes «adventicias» contribuem efficazmente para a alimentação dos caules rastejantes que podem alcançar o comprimento de diversos metros. Acontece, porém, frequentemente que o caule principal e suas ramificações se entrelaçam mutuamente, formando uma especie de pseudo-tronco sufficientemente firme para elevar as partes superiores acima das plantas vizinhas, para o que contribue tambem muito o alto turgor interior dos caules. E', porém, regra geral, que a *Ipomoea* se comporta como uma verdadeira planta trepadeira ou liana herbacea, aproveitando-se de tudo que lhe sirva de apoio para serpentear até grandes alturas, graças aos movimentos envolventes das partes apicaes dos seus caules. A intensidade e a celeridade destes movimentos dependem da influencia do calor, da luz e da humidade, ao passo que a sua direcção é absolutamente independente de quaesquer influencias externa ou interna, permanecendo sempre dextrogyras ou seja indo da esquerda para a direita. Depois de ter chegado em contacto com o objecto de apoio, a ponta se lhe applica intimamente e sobe estreitando mais e mais os laços já formados. As pequenas cerdas rigidas e dirigidas para baixo ajudam muito para que o caule se segure e impedem que os laços já formados se desliguem arrastando na sua queda o proprio caule. Ao mesmo tempo constituem uma protecção bastante efficaz contra a voracidade das lesmas que tentarem subir pelo caule em procura dos brotos novos e ainda tenros, mas que desprezam absolutamente as folhas velhas e hirsutas. Emquanto os enlaces se estreitam sempre mais e mais, elles se lignificam paulatina e tão firmemente que gravam seu rastro profundamente nos troncos e nos ramos que lhes servem de apoio. A resistencia do caule a tensões tão grandes explica-se pela coordenação dos seus vasos lenhosos.

As folhas marginadas de uma estreita membrana avermelhada, são longipecioladas, inteiras, cordiformes ou trilobadas como as da «hera» e terminam numa ponta muito saliente. As cerdas curtas que se agrupam com maior densidade na face superior do que no seu verso, tornam-nas muito asperas, sendo, por isso, desprezadas pelas lesmas. Na face superior do limbo encontram-se frequentemente pequenas pustulas ventricosas ou sejam, neste caso, simples elevações abobadadas do proprio limbo, que contribuem efficazmente para que as aguas pluviaes se distribuam uniformemente sobre toda a superficie do limbo. Deixando entre si pequenas valletas, ellas garantem o rapido escoamento das aguas pluviaes e impedem que a massa folhear se torne demasiadamente pesada, arrastando tambem na sua queda o caule que deste modo ficaria exposto a ser soterrado pela lama.

As folhas são alternas e uniformemente distribuidas por toda a superficie do caule, quando recebem a luz de todos os lados, em proporções iguaes. Mas os peciolos mudam de posição e corrigem a do limbo quando a luz lhes vem de um só lado. Os gommos dos ramos novos e mais especialmente os do apice são envoltos n'um estojo formado por estipulas erectas. As folhas novas são ainda destituidas do revestimento cerdoso das adultas, mas brilham como se fossem envernizadas, protegendo-se assim de um excesso de insolação e, ipso facto, d'uma transpiração desequili-

„Ipoméa". *Ipomoea purpurea*

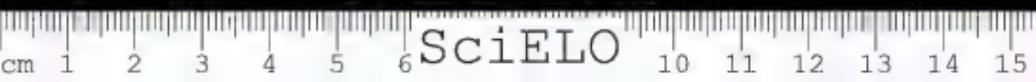
brada. Um tal revestimento de pellos curtos encontramos, entretanto, nas partes novas dos caules e das suas ramificações.

As flores são bem grandes, infundibuliformes e muito vistosas graças á pureza e intensidade do azul ultramarino do seu grande limbo aplanado, ao passo que o tubo corollineo formando um funil, é roseo-carminado. As inflorescencias nascem nas axillas dos peciolos das folhas e suas flores estão sempre agrupadas em numero maior ou menor num peciolo comprido que as eleva bem acima da folhagem. A corolla se compõe de 5 petalas concrescidas como nos revelam as 5 estrias purpureas que conduzem ao centro da flor e á entrada do celleiro nectarifero. Estas estrias se distinguem tambem claramente do lado exterior da flor. E' a este facto e tambem ao colorido purpureo das flores murchas, que a «ipoméa» deve seu nome especifico de «purpurea».

Cada pedunculo das flores individuaes nasce na base de duas pequenas bracteas estreitas. O calice propriamente dito se compõe de 5 sepalas. Duas d'ellas são lanceoladas, emquanto as tres outras são mais estreitas. As duas primeiras são completamente revestidas de pellos compridos e lanuginosos, emquanto as tres outras trazem este revestimento só na zona não coberta pelas sepalas maiores. Estes pellos são dirigidos para todas as direcções de onde se pode concluir que servem mais para proteger os botões floraes contra uma demasiada evaporação de que contra os ataques de insectos que sobem pelas hastes.

As sepalas exteriores abrigam completamente as sepalas interiores e com ellas, a propria corolla, o que é possivel sómente graças ás suas plicaduras muito estreitadas, que viram da direita para a esquerda. Os seus tecidos que não fazem parte das zonas plicadas mas constituem seu dorso, são verde-lustrosos e participam da assimilação, contribuindo desta forma para a rapida transformação do botão floral n'uma corolla medindo 8 centimetros em diametro. No seu estado prefloral esta corolla se acha abrigada n'um verdadeiro banho protector constituido pela agua accumulada por dentro do calice ainda fechado.

O desabrochamento do botão floral é tão interessante quanto é facil de acompanhar a olho nú em todas as suas phases.

Inicialmente, o botão é todo verde e apresenta-se em forma d'uma massula quinqueangulosa, cujo apice parece perfurado pelo cône da corolla. Os preparativos para o desabrochamento começam desde o dia anterior iniciando-se com o empallidecimento da corolla verde, que passa paulatinamente a um carmim lilaceo. O botão se torna muito afilado e comprido e só agora vêm-se claramente suas plicaduras espiraliformes, que vão da direita para a esquerda, ou seja em direcção contraria ás circumvoluções verificadas nos outros orgãos. Esta contradicção é, entretanto, sómente apparente visto que o seu desligamento vae da esquerda para a direita. — Emquanto o botão floral continúa seu crescimento, formam-se cinco fendas apicaes que se dilatam e aprofundam paulatinamente. O apice das cinco plicaduras enrubesce e veste-se de um carmim sedoso, emquanto as partes escondidas pelas sepalas passam de verde a um branco niveo. E' nessa parte basal das plicaduras que se manifesta agora um formidavel movimento de dilatação, ao passo que as partes superiores continuam ainda estreitamente adherentes entre si. E' neste estado que o botão floral passa a noite, já tendo adquirido o seu tamanho definitivo.

O desabrochamento da corolla se realisa, como já foi dito, sómente na madrugada do dia seguinte e começa com o desdobramento final das plicaduras longitudinaes o que se realisa de cima para baixo. E em se dilatando, lembram velas sopradas pelo vento, tornadas transparentes graças á luz diurna que ja penetra na futura fauce da corolla. Mas apezar de existirem essas forças dilatantes parece existir tambem alguma força indefinivel que impede a livre manifestação das energias vinculadas. Ha alguma coisa como uma paralisação que precede á ultima phase do desabrochamento. E este impedimento é constituido pelas cristas das cinco plicaduras do tubo corollineo ainda escondido da nossa vista por serem dirigidas para dentro, desviando, no seu apice, subitamente num angulo recto e aberto para a direita. Estas plicaduras se encaixam umas nas outras e formam uma espiral não desfativel pela força propria. Mas é agora que age uma força quasi mysteriosa actuando simultaneamente de cima para baixo e de baixo para cima e se manifesta com tanta intensidade, que as plicaduras se deslocam e se afastam quasi instantaneamente. A' nossa vista se revelam estes movimentos sob a forma de algumas repentinas convulsões da flor que passa em seguida por alguns minutos de descanço.

Passados esses momentos de repouso, os ultimos phenomenos se desenrolam com tanta rapidez que estão terminados dentro de, mais ou menos, quinze minutos. A flor «respira» e dilata-se; o funil da corolla se alarga; parece que a flor inteira é sacudida por tremores vehementes e dir-se-ia que ondas sobre ondas rolam da fauce para a orla da corolla; os lobulos se estendem e formam uma margem plana, em que os visitantes pousam facilmente. E foi só durante estes ultimos acontecimentos que a flor adquiriu o seu colorido definitivo. Desappareceram os matizes avermelhados para dar lugar a um azul tão puro, tão intenso, que desafia qualquer tentativa de descripção. E' um azul que escurece para as margens da corolla, mas clarela para a fauce onde se enriquece de um tom verde-metallico, que se perde na nivea brancura da fauce. Este conjuncto de matizes é, entretanto, tão homogeneo, tão puro, que toma um aspecto verdadeiramente irreal. E' um azul crystallino e quasi frio, o proprio reflexo do espaço irrealmente azulado transpassado pela propria luz solar.

A corolla abriga, além de um ovario supero, um estilete filiforme coroado de um estigma globuloso, bem como cinco estames de comprimento desigual. E', graças a esta desigualdade, que a superficie empoeirada de pollen branco se engrandece sensivelmente e, ipso facto, tambem provem a probabilidade da adherencia do pollen á tromba dos insectos. Esta particularidade e a autopollinisação da flor em caso da ausencia dos insectos pollinisadores são tanto mais importantes, pelo facto de a corolla fechar-se e murchar-se ainda durante a tarde do dia em que desabrochou. A autopollinisação póde ter lugar mesmo durante o proprio murchamento, ficando assim garantida a todo transe a «conservação da especie».

Os filetes se alargam bastante até o ponto da sua inserção no funil da corolla, que fecham por completo. Mas para cima approximam-se tanto do estilete, que ficam sómente cinco fendas estreitissimas que dão passagem á tromba do insecto pollinisador. Poder-se-ia encontrar outra passagem entre os estames e a propria corolla, sem que a tromba se chegue em contacto com o estigma. Esta passagem está, porém, completamente interdicta por numerosas cerdas obliquamente dirigidas para cima. Ellas nascem na parte basal dos filamentos, emquanto outras, aliás sedosas e flexiveis, impedem a entrada de insectos menores e incapazes de pollinisar a flor.

A breve vida da corolla encontra sua compensação no successivo desabrochamento de um grande numero de flores que fazem parte da mesma inflorescencia. A sua abertura se realisa em dias successivos ou em pequenos intervallos de dias; praticamente, porém, não ha dia em que a «ipoméa» esteja sem flores.

E' digno de menção o facto de os beija-flores visitarem assiduamente estas lindas e brilhantes flores. — Ao serviço da conservação da especie estão tambem os numerosos estolhos rastejantes que se enraizam nos nós onde estes tocam o solo. Estas «raizes adventicias» nascem unicamente na face dos caules com que estão encostadas ao solo, mas apparecem indistinctamente em toda a superficie cylindrica dos nós, se os estolhos e os caules forem por acaso enterrados em posição um tanto direita, ficando d'este modo contrabalançado qualquer desequilibrio, que por ventura pudesse manifestar-se, na reproducção sexual.

O fructo é uma capsula dehiscente, cujas sementes são disseminadas pelo vento.

A *Ipomoea longicuspis*, com folhas cujos lobulos são longamente acuminados, é frequentemente cultivada por causa das suas admiraveis e grandes flores azues, como tambem as «boas-noites» *(Ipomoea Bona-nox* ou *Calonyction speciosum)*, divulgadas por todo o Brasil, cujos enormes flores de alvissima pureza se abrem com o crepusculo da noite, para fecharem-se na manhã seguinte. O seu desabrochamento se realisa muito mais repentinamente de que o da *Ipomoea purpurea*. Graças ao seu crescimento extremamente vigoroso, é frequentemente utilisada para revestir as grades e caramanchões dos jardins. Suas hastes, cujo comprimento é de varios metros, rastejam a superficie do solo. São ellas cobertas de innumeras excrescencias cylindricas e enraizam-se a qualquer altura do seu comprimento, e suas partes podem ainda viver quando são separadas da planta-mãe. Mas justamente esta multiplicação asexual torna as «boas-noites» uma grande praga dos jardins. As plantas são consideradas antirheumaticas e emollientes. Muito caracteristica para as nossas praias e as de todos os paizes tropicaes é a «salsa da praia» *(Ipomoea Pes-caprae)*, que deve sua enorme distribuição geographica ás sementes muito resistentes á influencia das ondas salinas do mar, que as transportam para as praias longinquas. Suas hastes rasteiras se adornam de flores infundibuliformes, roseas ou brancas. A especificação *Pes-caprae* funda-se na forma das folhas fendidas, que lembram o pé de cabra. O seu latex é considerado cathartico; as folhas servem como emolliente, depurativo e antirheumatico, e tambem, frescamente amassadas, ás lavadeiras para limpar roupa. Em companhia da «salsa da praia», encontra-se tambem o «cipó da praia» *(Ipomoea littoralis)*, que fornece a «couve maritima», empregada nos casos da hydropisia, emquanto o latex é considerado cathartico.

Forragem avidamente devorada pelo gado, fornece a «batatarana do Norte» *(Ipomoea setifera)*, como tambem a *Ipomoea fistulosa*, que cresce nos pantanos de Matto Grosso; quanto ao seu uso como planta forrageira fazem-se, porém, certas restricções. Nos casos de hydropisia e como purgativo drastico, usa-se tambem a resina acastanhada, dura e quebradiça, contida nas raizes da *Ipomoea echioides*, que é commum em Minas Geraes, Matto Grosso e no norte do Brasil. Para os mesmos fins servem tambem as *Ipomoea capparoides*, commum no Rio de Janeiro até o norte e o «botão amarello» *(Operculina altissima)*, emquanto a *Operculina convolvulus* fornece a «Radix Jalapae brasiliensis», que substitue perfeitamente

a verdadeira «jalapa». Em estado secco é administrada ás crianças, como suave purgante e vendida sob o nome de «tapioca de purga» ou «goma de batata», tendo sido cultivada já no tempo da descoberta da America, desde o Mexico até o Chile, graças ás suas raizes carnosas e adocicantes. Além de ser uma planta feculifera de primeira ordem, obtem-se della tambem polvilho, alcool e outros productos semelhantes. Pelas incisões praticadas no caule, obtem-se uma resina semelhante a *Escamonea* fornecida pelo *Convolvulus Scammonia* da Asia Menor e da Syria.

A planta mais preciosa de todas as *Convolvulaceas* é, entretanto, a «batata doce» *(Convolvulus Batata)*, da America Central.

A forma das folhas varia muito. A variedade com folhas arredondadas e tuberculos amarellos, é a «batata doce de folha redonda», a variedade *leucorhiza* é a «batata branca»; a variedade *porphyrorhiza* com a casca roxo-purpurea é a «batata vermelha». Produz a «batata de arroba» raizes, que alcançam o peso de varios kilos. A multiplicação se faz por estacas ou partes da haste, que se enterram levemente. A cultura se faz frequentemente em leiras, visto a formação das batatas se realisar melhor em solos fôfos do que em terras firmes.

Muito conhecida e frequentemente cultivada é a «flor de cardeal» *(Quamoclit coccinea)*, planta escandente, com pequenas flores escarlates, muito visitadas pelos beija-flores. Muito gracioso é o *Evolvulus pusillus*, com uma infinidade de florzinhas brancas. E' frequente nos solos arenosos e seccos e constitue um admiravel ornamento dos nossos rochedos artificiaes. A *Dichondra sericea* forma lindos tapetes gramados floridos de innumeras campainhas prateadas. O comprimento dos peciolos das folhas, bem como o tamanho destas depende inteiramente da vegetação visinha.

As «cuscutas»

Plantas extremamente curiosas e perfeitas parasitas, são as «cuscutas», «cipós-chumbo» ou «aletrias», que são completamente aphyllas, desprovidas de raizes e de chlorophylla. O «cipó-chumbo» typico, é a nossa *Cuscuta racemosa var. brasiliensis*, com hastes e flores amarellas, estas ultimas dispostas em glomerulas. Seus caules envolvem a planta parasita num densissimo tecido de hastes filiformes, de um amarello alaranjado. A esta planta faltam por completo tanto os cotyledones como as raizes; faltam-lhe mesmo os rhizoides, que substituem raizes verdadeiras. A planta toda não é mais do que um tecido intrincadissimo de fios adornados por pequenos glomerulos de minusculas florzinhas campanuladas. O embryão desiste completamente da formação de raizes. Elle fende simplesmente o pericarpo e penetra com a sua base inchada no chão nativo, emquanto o apice (sua cabeça), fica por emquanto por dentro da semente em germinação, absorvendo as materias alli armazenadas. Depois de tudo absorvido, desprende-se a casca e o apice do embryão é libertado. Exgottadas as reservas, faltam á plantinha os elementos de que precisa para seu ulterior desenvolvimento, por achar-se impossibilitada de prover por esforço proprio o seu sustento. Mas emquanto a base inchada da plantinha desapparece paulatinamente, o apice filiforme cresce mais e mais, perscrutando em evoluções dextroggyras todo o ambiente para se encontrar com uma planta que lhe possa servir de planta hospedeira. Si alcançar o seu fim, a plantinha é salva, si não, está perdida para sempre.

A ponta vermiforme se enrola desde que chega em contacto com o apoio desejado e emitte um haustorio no lugar em que se deu a primeira irritação por contacto. Inicialmente trata-se sómente de um disco plano fixado ao supporte por

meio de uma seiva viscosa, mas, logo forma-se uma especie de cunho que penetra no interior dos tecidos da planta hospedeira onde se estende em forma de um pincel, cujos segmentos absorvem a seiva da victima parasitada. Emquanto isso se realisou, tem já cessado qualquer communicação com o solo. E quando morrem os orgãos das plantas parasitadas (hospedeiras) por terem sido litteralmente exhauridas, a planta parasita já passou para outras plantas. Qualquer filamento que chegar em contacto com um orgão vivo, ahi se fixa irrevogavelmente. Morrem as plantas hospedeiras e as parasitas. Mas as sementes cahidas no solo esperam só a primeira occasião para germinar e recomeçar o cyclo vegetativo.

As flores são pequenas, campanuladas, esbranquiçadas, e possuem 5 escamas glandulosas e villosas, abaixo da inserção dos 5 estames. Os pistillos são em numero de 2. O fructo é uma capsula que se abre por meio de um operculo caduco. A decocção da planta é de maximo effeito nos casos de tumores e eczemas malignos.

A «estephania» ou «cobéa», *Cobaea scandens*

Familia das *Polemoniaceas*

A «estephania» é uma trepadeira de rapido e vigoroso crescimento, originaria do Mexico, que foi introduzida no Brasil em tempos bem remotos. Acclimatou-se, entretanto, tão bem, que se encontra subespontanea em todo o vasto territorio brasileiro tornando-se mesmo planta silvestre das nossas capoeiras e taperas, especialmente nas beiras das florestas e nas margens dos rios. A «estephania» é uma planta herbacea, annual nas zonas frio-temporadas, percorrendo todo o seu cyclo vegetativo no decurso de um só anno, mas perenne nas zonas temperadamente quentes e tropicaes passando o inverno (ou o periodo da secca) pelo menos com a base das numerosas hastes, perdendo, porém, tambem neste caso as suas folhas que se substituem paulatina e successivamente.

Suas raizes são muito compridas, filiformes e d'um colorido branco sujo, passando facilmente pela rede intricada das raizes de plantas arbustivas, em cujo meio crescem preferivelmente e introduzem-se nas fendas mais estreitas dos muros e rochedos, onde encontram sempre alguma humidade. Assim explica-se a presença da «cobéa» em muralhas e rochedos quasi inaccessiveis, onde nasceu de sementes que o vento para lá as tenha transportado.

Tronco propriamente dito não existe, e os diversos caules são demasiadamente fracos para se conservarem por sua propria força. Os caules se encostam, pois, a tudo que lhes possa servir de apoio e agarram-se por meio de gavinhas que são foliolos transformados e que mudaram sua funcção. Os caules adultos são tão resistentes e flexiveis que aguentam as mais rudes ventanias, graças aos fortes vasos fibrolenhosos que percorrem a haste inteira e podem ser vistos a olho nú quando se corta a haste transversalmente (fig. 90). As partes novas são, porém, ainda bastante quebradiças e tão roliças, que passam facilmente entre os ramos da planta que lhes serve de apoio.

As folhas são alternas, sesseis e paripennadas, terminando numa gavinha que substitue o ultimo foliolo da rachis commum (fig. 89). Os fo-

89. *Cobaca scandens*, ramo florido. Em cima, á direita: calice e ovario com o disco nectarifero.

liolos são inteiros e avelludados, graças aos curtos pellos sedosos que os cobrem. Seu apice é ponteagudo, emquanto sua base é horizontalmente truncada. Quanto aos orgãos foliaceos que se encontram na base da rhachis e que simulam ser grandes estipulas, são, na realidade, foliolos auriculados cuja funcção é proteger os gommos ainda novos, servindo para este fim o lobulo maior sito na margem interna do foliolo. Os outros foliolos são brevipeciolados e os peciolos sulcados na sua face superior (ventral). Assim se consegue que as aguas pluviaes, que tornariam a folhagem muito pesada, escorreguem desde que humedeçam os foliolos. O seu denso revestimento com pellos curtos e sedosos contribue por sua vez para facilitar o escoamento de taes aguas que são logo aproveitadas pelas raizes capillares das camadas superficiaes do solo, emquanto a transpiração continúa sem interrupção (condições ecologicas do habitat).

Os foliolos ainda novos são perpendicularmente erectos e as duas metades do limbo dobradas de tal modo que se tocam mutuamente, apresentando á illuminação solar sómente uma superficie reduzida a metade e ainda numa posição em que os raios solares só obliquamente as attingem. A esta particularidade junta-se, e com o mesmo fim, o colorido purpureo-ennegrecido, como tambem o brilho de verniz que reflecte uma boa parte da luz solar. Esta particularidade é, entretanto, peculiar sómente aos foliolos ainda novos, que, emquanto pequenos, são não sómente dobrados mas tambem encaixados um no outro, como o são as folhas de um livro fechado. Depois de desencaixado e o limbo aplainado, cada par de

foliolos se conserva ainda erecto por um certo tempo e com as faces ventraes (de cima) estreitamente encostadas, apresentando á luz solar sómente o seu dorso lustroso e quasi faveolado em virtude das nervuras muito salientes.

As gavinhas em que termina a rhachis commum, substituem o foliolo terminal que falta. São ramificadas e cada ramificação se bifurca terminando n'uma garra perfeitissima. Estas garras apezar de finas, molles e herbaceas, são tão agudas que se prendem á mais leve briza ás plantas vizinhas, aos muros e a qualquer objecto que lhes sirva como ponto de apoio, contribuindo tambem muito para isso a posição-pendente dos ramos compridos.

Logo depois de agarradas, estas gavinhas começam a se torcer em forma d'um saca-rolhas, em duas direcções oppostas, indo a metade das voltas do apice á base, emquanto a outra metade progride da base para o apice para se encontrarem a meio caminho onde ficam separadas por uma zona neutra e não torcida. Os ramos ficam, tanto mais solidamente ancorados, quanto mais essas gavinhas se entrelacem com as suas similares vizinhas, formando um conjuncto intricado que resiste a qualquer tentativa de ruptura.

A «estephania» é extremamente florifera e multiplica-se com a maxima facilidade por semente, sendo por isso uma das trepadeiras mais recommendaveis para revestimento ás varandas e caramanchões.

O botão floral lembra um lampeão quinquealado. As «azas» são formadas pelos prolongamentos membranosos das cinco sepalas dobradas e são dotadas de chlorophylla, contribuindo por isso activamente para a assimilação em beneficio do proprio botão floral. Mais tarde abrem-se as pregas que formam um grande calice cujos cinco lobulos arredondados e mucronados são alados na sua parte basal (fig. 90).

90. *Cobaea scandens*

Corte longitudinal pela corolla floral

Fracção de caule da *Cobaea* deixando adivinhar as contorções dos vasos fibro-lenhosos

As flores são muito vistosas, violete-vinosas ou verdes, formando uma grande campainha largamente aberta e constituida de cinco petalas concrescentes. A flor se assenta n'um pedunculo de 15 até 20 centimetros, e acha-se em posição obliqua ou quasi horizontal, de modo que os beija-flores tocam inevitavelmente as antheras quer com a sua garganta, quer com o seu peito. As avezinhas param em frente da corolla e introduzem n'ella profundamente sua cabeça para absorver o nectar ahi accumulado em quantidade tal, que sobe até meia-altura da campainha. E' nesta occasião que a garganta do beija-flor toca as antheras cobertas de pollen amarellado. Estas, em numero de 5, são oblongas, muito grandes e pendem sobre cinco filamentos de comprimento desigual, de modo que a superficie simultaneamente coberta de pollen fica muito maior do que seria se os filamentos fossem todos iguaes. Essas antheras têm a forma de um «S» deitado e são concrescidas com a base da corolla até a zona em que esta passa na parte dianteira largamente aberta. E' ali que os filamentos, bem como a propria corolla são revestidos de pellos sedosos bastante compridos pondo, pois, a parte nectarifera completamente ao abrigo da chuva e dos insectos indesejaveis. O caminho que conduz ao celleiro nectarifero é bastante estreito, e isso tanto mais, quanto a parte concrescida dos filamentos se adapta exactamente ás fendas externas do disco nectarifero. Resta, pois, um unico caminho para alcançar o nectar, e esse passa por cima das antheras. A parte basal da corolla forma uma bacia, em cujo meio se ergue o ovario oval e trilocular coroado do estilete filiforme que termina no estigma bipartido. Na base do ovario encontra-se um grande disco nectarifero amarello-esbranquiçado, composto de cinco segmentos em forma de «omega» (Ω) ou uma lyra (fig. 89), que secretam seu nectar nas fendas medianas em quantidade tal que enche a flor até a meia altura e mais, se o calor e a humidade atmospherica forem favoraveis.

Existe proterandria perfeita. Todas as antheras se abrem e se despem de seu pollen antes da maturação do estigma, murchando-se e retrahindo-se Edepois, deixando ao estigma, agora muito saliente, o lugar occupado pelas antheras, no dia precedente.

Terminada a pollinisação, o peciolo floral cresce muito; curvando-se em forma de um «S» um tanto erecto, e tira o fructo fóra da folhagem, o que é importante para a disseminação feita pelo vento.

O fructo é uma capsula trilocular e septicida. As sementes são relativamente grandes e munidas de uma margem membranosa sendo guardadas nas respectivas lojas como num estojo, cujas valvulas se abrem de baixo para cima.

Uma pruina azulada e cerosa protege o fructo durante seu desenvolvimento contra a humidade; mas desapparece, entretanto, na maturação, quando os tecidos se seccam e se tornam lenhosos. Para o mesmo fim serve possivelmente o grande calice que permanece até que o proprio fructo desapparece, constituindo uma especie de guarda-chuva para o fructo em formação.

Familia das *Borraginaceas*

Os membros da familia das BORRAGINACEAS, são hervas ou arbustos sublenhosos, raras vezes arbustos ou arvores com folhas simples e inteiras, frequentemente aspero-hirsutas. Cystolythos são frequentes nas cellulas da epi-

derme e na base dos pellos. A corolla é tubulosa ou funiliforme e os seus lobulos são, na prefloração, dextro-imbricadas.

Entre as plantas mais conhecidas, contam-se: a «baunilha» ou «heliotropio» *(Heliotropium peruvianum)*, cujas flores exhalam o perfume da «baunilha» verdadeira, que pertence ás *Orchidaceas*. A «borragem» ou «foligem» *(Borrago officinalis)*, de flores azues é cultivada nos jardins pelas suas folhas que servem de condimento ás saladas. As *Anxemma conocalix* e *A. Glaziovii* do Nordeste, fornecem bôa madeira, conhecida por «páu-branco»; assim tambem a «guajuvira» *(Patagonula americana)*, o «louro» *(Cordia hypoleuca)*, dos Estados Meridionaes, a «poronganba» *(Cordia salicifolia)*, que fornece o «chá do bugre», o «capitão do campo» *(Cordia obscura)*, o «guarda-chuva» *(Cordia umbraculifera)*, a «carahyba» *(Cordia calocephala)*, o «jaguaramurú» *(Cordia grandifolia)*, o «louro amarello» *(Cordia alliodora)* e emfim, o «louro-pardo» *(Cordia excelsa)*, fornecem excellentes madeiras. Os fructos de varias *Cordias* são comestiveis. Uma bôa planta forrageira para terras ferteis e frescos é a «consolida do Caucaso» *(Symphytum asperrimum)*, cujas folhas lanceoladas contêm 3% de proteina. A linda *Anchusa myosotidiflora* ou aclimata muito bem no Brasil, tornando-se mesmo subespontanea.

Familia das *Verbenaceas*

A familia das VERBENACEAS se compõe principalmente de subarbustos e arbustos. As flores são bastante polymorphas, hermaphroditas, geralmente zygomorphas. A corolla é sympetala, ordinariamente tubulosa, com o tubo frequentemente recurvado, sendo os lobulos iguaes ou formando uma corolla bilabiada. Os estames são de regra em numero igual ao dos lobulos. São as «verbenas brasileiras» (especialmente a *Verbena venosa* e a *Verbena chamaedryfolia)* que deram o seu nome a toda a familia; são plantas muito ornamentaes de grande valor decorativo, graças ás grandes umbellas de flores purpureas ou escarlates.

Grande valor decorativo possuem tambem os *Clerodendrons*, taes como o *Clerodendron Thomsonae* e o *C. speciosum* da Africa tropical. São ambas plantas trepadeiras com flores vermelhas e calices brancos, ao passo que o *C. foetidum*, da China, produz grandes umbellas de flores completamente vermelhas. Dignas de ser cultivadas, são tambem as nossas *Stachytarphetas* ou «gervões», com bellissimas flores azues, taes como a *Stachytarpheta dichotoma*, *St. Maximiliana*, *St. Cayennensis* e outras, consideradas diureticas.

Muito conhecidos e estimados por serem peitoraes, são os «cambarás», especialmente o «cambará vermelho» ou «cambará de espinho» *(Lantana brasiliensis)*, o «cambará branco» *(Lantana Camara)* e o admiravel «cambará rosa» *(Lantana lilacina)*, que embelleza nossos campos aridos. Aos «cambarás» allia-se frequentemente a «herva-limão» que, entretanto, pertence ao genero *Supurina* da familia das *Monimiaceas*. Anticarthicoes são as *Lippias*, taes como a *Lippia citriodora*, conhecida por «herva-cidreira», bem como a «lixa» *(Lippia urticoides)* e o «páu de lixa» *(Lippia brasiliensis)*, considerado o melhor padrão de terra bôa. Suas folhas contêm muita silica, e servem para lixa, emquanto as suas flores são tão perfumadas como a verdadeira «baunilha». Digna de menção é ainda a *Duranta Plumieri*. Madeiras muito estimadas fornecem as «tucumãs», taes como a *Vitex multinervis* de São Paulo, e a *Vitex montevidensis*, do sul, a «mameira» *(Vitex flavescens)*, a «Maria preta» ou *Vitex polygona* e outras, emquanto a *Vitex Agnus-castus* é um lindo arbusto sarmentoso, com florzinhas lilaceas, reunidas em grandes

cachos erectos. O «páu de viola» é fornecido pelo *Citharexylum cinereum*. Plantas typicas dos nossos «mangues» são as «siriubas» *(Avicennia tomentosa* e *A. nitida)* que são ricas em tanino. Entre as mais lindas trepadeiras lenhosas conta-se a «flor de São Miguel» *(Petraea volubilis, P. serrulata* e affins), cujas flores violete-azuladas são reunidas em grandes racemos erectos que conservam seu valor decorativo, mesmo depois da floração, visto o calice azulado guardar o seu colorido ainda por longas semanas, contribuindo desta forma para tornar mais vistosas as outras flores da mesma inflorescencia.

O «sangue de Adão», *Salvia splendens*

Familia das *Labiadas*

Pertence esta planta á numerosa familia das *Labiadas* que imprime um cunho absolutamente individual á vegetação inteira de certas zonas mais ou menos seccas, taes como os paizes mediterraneos e as collinas banhadas de sol da Europa Central. A nossa *Salvia* (tab. VIII) habita, porém, as mattas mais ou menos densas, onde é visitada pelos lindos beija-flores, que se encarregam da sua pollinisação, alimentando-se, em troca, do nectar produzido, abundantemente, pelos nectarios das rubras «flores ornithophilas».

A grandiosa natureza realizou a sua obra prima de belleza e de graça quando creou os beija-flores, essas joias vivas e tão admiravelmente especialisadas, que se harmonisam, como de proposito, com a organisação morphologica das proprias flores que recebem, n'um longo beijo, o pollen fecundante que lhes garante a fructificação. As relações reciprocas da *Salvia* e de tantas outras ornithophilas com os costumes e a conformação dos colibris são tão intimas, que não ha phantasia nem exagero algum em affirmar que as 565 especies de colibris que habitam o novo mundo, desde o Mexico até os confins da America do Sul, exerceram, em maior ou menor grau, uma influencia especial na fixação da forma das flores e da propria flora deste continente. Os beija-flores tomam muitas vezes o lugar das mamangabas e abelhas, que, geralmente, se encarregam da pollinisação, possuindo, porém, ainda maiores affinidades que as ageis mariposas, alimentando-se, como ellas, do nectar produzido em grande abundancia, cujo teor em assucares lhes fornece a notavel força motriz que torna estas avesinhas as mais velozes de todas, permittindo-lhes deter-se voando á frente das flores ornithophilas, graças ao movimento vertiginoso das suas musculosas azas. O estudo anatomico da propria lingua e do bico da avesinha nos fornece a prova decisiva da adaptação reciproca da *Salvia* e do beija-flor.

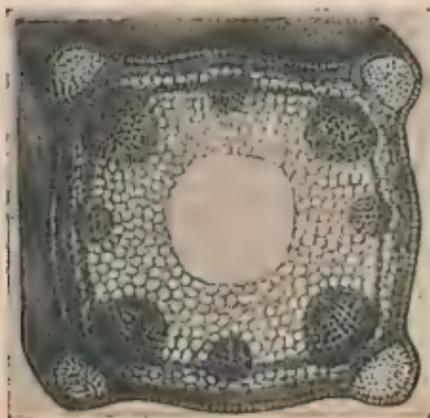
O que falta ao nectar em materias proteicas, obtem a ave devorando os insectos, em geral pequenissimos, que, muitas vezes, se encontram na corolla, onde são «hospedes indesejaveis». Ha mesmo flores desprovidas de nectar, e apesar de tudo muito frequentadas pelos colibris, taes como os nossos «chifres de boi» *(Stanhopeas)*, cujo hypochilo concavo abriga certa aranha que, ali mesmo, cria a sua prole; é justamente ella que serve de alimento aos beija-flores. Isso prova, entre muitos exemplos, que

os colibris pegam os insectos não sómente voando nos ares, mas tambem nas proprias flores, não hesitando em atacar aranhas mesmo grandes que, dentro da sua rede artisticamente tecida, estão de emboscada a uma presa.

A *Salvia* é geralmente destituida da raiz principal. Existem, entretanto, numerosas raizes filiformes e elasticas, que exploram o solo esponjoso em todas as suas direcções.

Este systema radicular é tão denso, que o respectivo torrão de terra se conserva intacto ainda depois da planta ter sido arrancada com o necessario cuidado. Por isso a *Salvia*, já adulta e prompta para florescer, conserva sua frescura e rigidez mesmo depois de uma tal transplantação, uma vez que se lhe dispensem as necessarias regas. E', pois, uma preciosa planta de adorno, que serve para encher as falhas apparecidas com a morte de outras. E', entretanto, preferivel recorrer á cultura previa dentro de vasos ou cestinhas de arame malhado, que permittem effectuar, quasi sem risco, a transplantação.

Numerosas são as hastes lateraes que nascem oppostas no caule principal, formando cada par uma cruz com as de cima e as de baixo. As plantas se tornam ainda mais tufosas, quando submettidas ao despontamento, isto é, ao corte da ponta do caule principal e das hastes lateraes ainda tenras. Os gommos situados nas axillas dos peciolos desenvolvem-se depois em grande numero, ao passo que teriam continuado dormentes se não se fizesse essa operação artificial. As pontas verdes servem de mudas para a multiplicação da especie, devendo ser fincadas na terra em lugar humido e meio-sombrio. Abandonada a si propria ou sob a influencia do seu ambiente natural, a Salvia alcança a altura de um homem e ultrapassa de um metro, em diametro.

O caule principal e os ramos adultos são ôcos e lenhosos, ao passo que os ramos novos são herbaceos. Existem, entretanto, numerosos nós que, apezar de igualmente ôcos, dividem o caule em certo numero de tubos menores, ficando o mesmo, deste modo, muito menos exposto ao perigo de quebrar e sua firmeza sensivelmente augmentada. Para esse fim contribuem, largamente, os poderosos vasos lenhosos localisados em

91. «Sangue de Adão». Estructura interior de uma *Labiada*. Sob a epiderme transparente encontra-se o tecido assimilatorio, o cambio (zona clara), uma outra cinta escura, seguida pelo parenchyma fundamental. Os cantos são formamados pelo collenchyma ou sejam tecidos mechanicos. Aos 4 cantos maiores e aos 4 menores correspondem (respectivamente) 4 feixes vasculares maiores e 4 menores.

toda a peripheria do caule e mais especialmente nos quatro cantos, como podemos verificar ao microscopio. Os quatro cantos formam verdadeiros contrafortes que augmentam sensivelmente a forma quadrangular do caule. Outros reforços de vasos lenhosos encontram-se em meio caminho entre cada dois angulos, onde se formam saliencias menores, especies de arcobotantes, que dividem a superficie concava em duas valletas menores. As leis estatisticas que regem a estructura anatomica do caule e das hastes são simplesmente admiraveis (fig. 91), pois estabelecem a maior firmeza com a menor quantidade de material de construcção. Se, nos jardins, acontece que as hastes de individuos altos se quebram com as grandes ventanias, devemo-nos lembrar de que a nossa *Salvia* não é planta de lugares abertos, mas de florestas e formações analogas, povoando as regiões baixas, onde se encontra ao abrigo dos fortes golpes de vento. As condições do «habitat» são os factores que moldam os individuos que ahi crescem. E' o que nunca devemos esquecer!

A epiderme, que tem a consistencia de pergaminho, racha-se em virtude do crescimento do caule em diametro e vae se desprendendo aos poucos.

As folhas são oppostas e aos pares, cruzadas com os pares subsequentes. O limbo é inteiro, cordiforme e denticular, terminando numa ponta muito comprida e estreita. As duas metades do limbo são, frequentemente, desiguaes, sendo que a parte mais larga de cada par de folhas corresponde sempre á parte mais estreita dos pares anteriores ou subsequentes.

E' tambem digno de menção o facto de serem os peciolos das folhas inferiores muito mais compridos do que os das superiores. Graças a estas disposições, a luz pode descer não só ás folhas das hastes inferiores, mas tambem penetrar até os recantos mais escondidos e favorecer o processo de assimilação do tecido folhear. Ao mesmo tempo se aquecem, uniformemente, todas as camadas cellulares, augmentando, tambem, por este modo, a transpiração. Isso é muito importante numa atmosphera não raras vezes saturada de vapor d'agua, que impede, ou pelo menos, contraria bastante a transpiração das folhas e, consequentemente, a ascenção da seiva nutritiva. Para o mesmo fim contribuem tambem a lisura da face superior das folhas e as pontas compridas que fazem com que as aguas pluviaes escoem com a maxima facilidade; uma grande parte d'agua desce, pois, em direcção á peripheria da rêde radicular, emquanto a outra escorre pelas reintrancias do peciolo em direcção aos canaes existentes nas hastes e nos caules, infiltrando-se no humus, que a absorve como o faria uma esponja. A relação entre esta conducção centrifuga e centripeta e o systema radicular é, pois, muito clara.

Estas disposições explicam tambem por que certas plantas, e entre ellas a nossa *Salvia*, murcham com tanta rapidez, após terem sido colhidas, emquanto outras, como os «cravos» e as plantas succulentas, podem ser guardadas frescas por muitos dias.

A inflorescencia é um racemo espigoso terminal, muito comprido e bastante vistoso, graças ao colorido escarlate-vivo que cobre, uniformemente, todas as suas partes.

Vermelhos são já os botões que nascem nas axillas de bracteas oval-acuminadas e escarlates as quaes, erectas como são, encostam-se em forma de um estrobilo (cône) cylindrico que muito contribue para tornar a inflo-

rescencia mais vistosa. As bracteas se desprendem e caem quando se tornam desnecessarias. Se persistissem, poderiam impedir a posição horizontal das flores desabrochadas, tão necessaria para facilitar a visita dos beija-flores. Nas bracteas, que são um pouco conchiformes, observa-se que a sua face inferior e escondida, é branca ou apenas matizada de vermelho muito palido, ao passo que a face dorsal e visivel é rubra. Vermelho é o proprio eixo floral, cujo comprimento cresce com o tempo, ficando as flores já abertas ou promptas para desabrochar, sensivelmente afastadas umas das outras, facilitando-se assim o vôo dos colibris que as visitam. As flores inferiores se abrem primeiro e nunca em numero maior do que duas ou tres por inflorescencia, o que augmenta o tempo da floração. Ha tambem reciprocidade estreita entre a *Salvia* e o beija-flor, pela maneira com que visita as flores, visto que procede de tal forma que pára primeiramente em frente das flores situadas mais abaixo, voando, só depois, para as flores situadas mais acima. Veremos, mais adeante, o senso intimo de tal reciprocidade.

As flores desabrochadas são tanto mais vistosas quanto o seu calice é escarlate. Tambem nelle veremos que a face exterior é vermelha, ao passo que a face interior é branca. O mesmo se dá ainda com o tubo da corolla na sua parte protegida pelo calice.

Comprehende-se a razão da vistosidade do colorido destas flores para se tornarem bem visiveis, quando se considera que são completamente destituidas de perfume, e que os orgãos olfactivos dos colibris são totalmente atrophiados. Com este «colorido ornithophilo», a que se juntam em outras plantas ornithophilas o amarello, o verde, o azul-puro e o castanho, harmonisa-se muito bem a quantidade de pollen relativamente pequena, que só serve á pollinisação da flor e nunca de alimento para os colibris. Não ha que estranhar o colorido verde de certas flores ornithophilas, por serem innumeros os matizes da folhagem das arvores tropicaes e subtropicaes, nos quaes essas flores se destacam nitidamente.

Se ha economia sabia na producção do pollen, ha abundancia na secreção do nectar, que constitue o alimento principal dos beija-flores, que o sugam em quantidade tal, que muitas vezes escorre pelas juntas das mandibulas. Ha uma disposição especial da flor que assegura a remoção do nectar para longe das glandulas secretorias, as quaes estão situadas, em nossa *Salvia*, ao pé do ovario, e tornam, assim, garantida a secreção ininterrupta. Ha mais outras disposições que impedem derramar-se o nectar para fóra; é por isso que a avezinha encontra sempre nectar em grande quantidade no tubo da corolla.

Os colibris visitam as flores voando e pairando em frente dellas (tab. VIII). Ha, pois, conveniencia em que seja removido tudo quanto possa crear obstaculo aos seus habitos. Com estes se harmonisa a relativa rigidez do calice bipartido, que contrabalança a flaccidez do tubo da corolla, mantendo-o em posição horizontal.

A corolla se compõe de 5 petalas soldadas, formando, na sua face inferior, um tubo bastante comprido e lateralmente achatado, em que se accumula o nectar secretado. A parte dianteira fica profundamente aberta. As duas petalas superiores formam uma especie de capacete que protege o pistillo e os dois estames contra qualquer humidade. As tres petalas inferiores constituem o labello, que deu o seu nome a toda a familia das *Labiadas*. Os lobulos são claramente distinguiveis; o mediano é, porém,

de tal modo curvado para cima, que o labello toma quasi a forma de uma colher, ao passo que os dois lobulos lateraes são tão fortemente recurvados, que se applicam estreitamente ao proprio labello. E isso só tem um sentido: a remoção de tudo o que pudesse oppôr obstaculo ao vôo do beija-flor. Muito evidente é tambem a harmonia que existe entre a flor da *Salvia* e a forma do bico dos colibris. Por ser assaz perfeita, dispensa qualquer commentario.

Os estames são em numero de dois e se escondem dentro do capacete, durante o seu desenvolvimento. Quando apresentam aos visitantes a sua superficie empoeirada de pollen, as antheras saem um pouco para fóra. Neste sentido, a nossa *Salvia* se differencia das *Salvias* de outras regiões que recebem a visita das abelhas e mamangabas, pois neste caso as antheras ficam, para sempre e inteiramente, escondidas no capacete, sendo o labello bastante largo e de posição horizontal, o que favorece sobremodo a chegada e o pouso dos insectos alados. Haverá, em tudo isso, apenas um méro acaso? Ou existem relações mais intimas entre todas estas reciprocidades?

Os estames são insertos na altura da fauce. Os seus filamentos brancos são bastante curtos e sustentam um «connectivo» muito comprido que tem a forma de meia-lua e é, commum mas erradamente, tomado pelo proprio filamento. No seu apice encontra-se a anthera não demasiadamente grande, ao passo que a parte basal do connectivo se alarga numa colherzinha alongada, fechando completamente a entrada do tubo nectarifero. A reclusão do nectar é tão perfeita que nem os numerosos insectos minusculos conseguem penetrar até este ponto do tubo da corolla, nem as abelhas e semelhantes o podem alcançar. Para o beija-flor, porém, não ha a minima difficuldade. O seu bico, quando introduzido na fauce aberta, toca inevitavelmente as «colherzinhas». Graças á articulação que fixa o connectivo ao filamento, a parte conchiforme executa um movimento para tráz; em consequencia d'isso, abaixa-se a parte superior do connectivo e com ella a anthera que toca a testa ou qualquer outra parte da cabeça do beija-flor, fixando-se o pollen pegajoso com tanta adherencia que não cae mesmo no mais vertiginoso vôo da avezinha.

A flor da *Salvia splendens* é muitissimo protandrica. As antheras já amadureceram, quando os estigmas se acham ainda immaturos, estando o estilete completamente escondido no interior do capacete. Uma vez, porém, desprendido o pollen, o estilete, agora plenamente desenvolvido, curva-se para fóra e abaixa-se. Os dois estigmas, semelhantes á lingua bifurcada das cobras, estendem-se e tomam a mesma posição que as antheras occupavam anteriormente. Graças ás numerosas papillas dos estigmas, o pollen farinoso transportado pelos beija-flores torna-se facilmente adherente. A pollinisação cruzada é garantida, já pelo simples facto dos colibris terem o costume de visitar primeiramente as flores inferiores cujo estigma é pouco saliente e só depois as flores superiores, cujas antheras estão em condição e posição de assegurar o esfregamento do pollen, que é descarregado nos estigmas das flores inferiores d'uma outra inflorescencia.

A adaptação especial da *Salvia splendens* resulta ainda dos seguintes factos: a tromba das abelhas e mamangabas é curta demais para poder alcançar o nectar; a tromba das borboletas é demasiadamente fraca para pôr em acção a articulação do connectivo e ellas mesmas não encontram

lugar onde possam pousar; as mariposas, emfim, cuja tromba possue tanto o comprimento exigido quanto a força necessaria, só voam á noite, não se occupando desta flor desprovida de perfume. De tudo isso se vê claramente que a nossa *Salvia* é uma planta unicamente «ornithophila». E disposições analogas mostram todas as outras *Salvias*, cuja pollinisação é effectuada pelos beija-flores, taes como a admiravel *Salvia patens*, da Guatemala, cujas flores brilham num colorido do mais puro azul escuro.

O calice conserva o seu colorido vermelho mesmo depois da queda das flores, contribuindo, assim, para tornar a inflorescencia ainda mais vistosa. Pouco a pouco, entretanto, empallidece, tomando uma consistencia pergaminhosa e apresentando o colorido de folhas seccas. O ovario se desprende em 4 nozes pequeninas que se tornam pretas com a maturação, subindo sempre mais e mais até que a mais leve força de vento, sacudindo as inflorescencias já seccas, as lança para fóra, longe da planta-mãe.

Aparentadas com a *Salvia splendens* são a «salva dos jardins» *(Salvia officinalis)*, estomacal e febrifuga; o «alecrim» *(Rosmarinus officinalis)*; a «alfazema» *(Lavandula vera* e *L. Spica)*, que fornecem preciosos oleos essenciaes; a «herva-cidreira» *(Melissa offinalis)*, que serve para a fabricação da essencia de melissa: o «tomilho» *(Satureja officinalis)* e a «mangerona» *(Majorana hortensis)*, que servem de condimento para môlhos e conservas; a «hortelã» *(Mentha piperita)*, que gosa de grande fama na medicina; o «thymo» *(Thymus vulgaris)*, igualmente usado como condimento; a «orelha de urso» *(Stachys lanata)*, de folhas lanuginosas, que serve de moldura aos canteiros de flores. Todas estas plantas são originarias dos paizes mediterraneos ou montanhosos da Europa Central, ao passo que muitas especies de *Hyptis*, taes como os «mentrastos» ou «São-Pedro-caá» *(Hyptis suaveolens* e *Hyptis specigera)*, são genuinamente brasileiros e muito ricos em oleos volateis. As partes verdes da primeira contêm «menthol» em grande quantidade, ao passo que a segunda fornece abundantemente oleo seccativo, que presta bons serviços na fabricação dos vernizes. Entre as plantas caracteristicas dos lugares baldios da beira dos caminhos, dos campos onde se descarrega o lixo, contam-se o «cordão de frade» *(Leonotis, nepetaefolia)*, e o «cordão de São Francisco» *(Leonotis sibiricus)*, que está espalhado pelo mundo inteiro, de modo que, apezar de tudo, a especificação de «sibirica» não mente nem no Brasil. Innumeras são as *Labiadas* cultivadas como plantas de adorno. E entre estas se destacam os *Coleus* de folhagem multicor, que gostam, ao contrario de muitas outras *Labiadas*, de lugares meio-sombrios; ellas são originarias das formações das mattas. As outras, entretanto, são plantas de zonas seccas, de regiões montanhosas batidas pelo sol, que podem povoar, graças aos oleos volateis e altamente aromaticos contidos em todos os seus orgãos subterraneos. São estes oleos que conferem a estas plantas o seu perfume individual, e se volatilisam tanto mais quanto maior é o calor, envolvendo as plantas e o campo inteiro numa nuvem de perfume e de oleo volatilisado que os raios solares só conseguem penetrar com certa difficuldade e sempre com a sua força activa muito diminuida. Mas deste modo fica reduzido o aquecimento dos tecidos e, d'ahi, a propria transpiração, o que será tanto mais necessario quanto o solo fôr mais secco. Além de tudo isso, constituem estes oleos uma protecção muito efficaz contra os ataques por parte dos herbivoros, aos quaes o cheiro aromatico muito desagrada.

Voltando para a nossa *Salvia splendens*, deve-se insistir, mais uma vez, na reciprocidade entre as flores e os colibris; estas duas entidades formam uma «unidade biologica» que se destroe desde que se toca nas florestas, ficando alteradas,

mesmo destruidas, as suas condições essenciaes. As duas entidades, a planta e a ave, pertencem ao termo biogenetico do «matto». A destruição de uma das duas entidades biogeneticas significa, tambem, a morte segura da outra. Ai de nós se nos esquecermos desta lição grandiosa que nos deu a nossa *Salvia*.

Os caracteristicos communs desta familia são os seguintes: plantas herbaceas, subfructicosas ou arbustos, com hastes e ramos quadrangulares, folhas oppostas ou verticilladas, inteiras, dentadas na margem e com pellos glanduliferos. Flores asymetricas, partidas em 2 labios, superior e inferior, reunidas em inflorescencias muito diversas. Antheras 2 ou 4 e, neste caso, reunidas em pares, e em alturas differentes. Ovario superior, desprendendo-se mais tarde em 4 nozes. Estilete, no fundo do ovario.

A «batatinha», *Solanum tuberosum*

Familia das *Solanaceas*

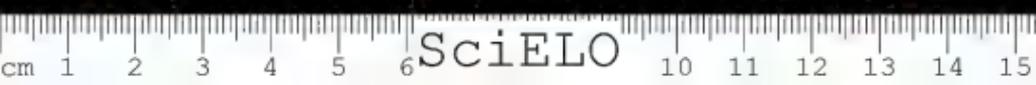
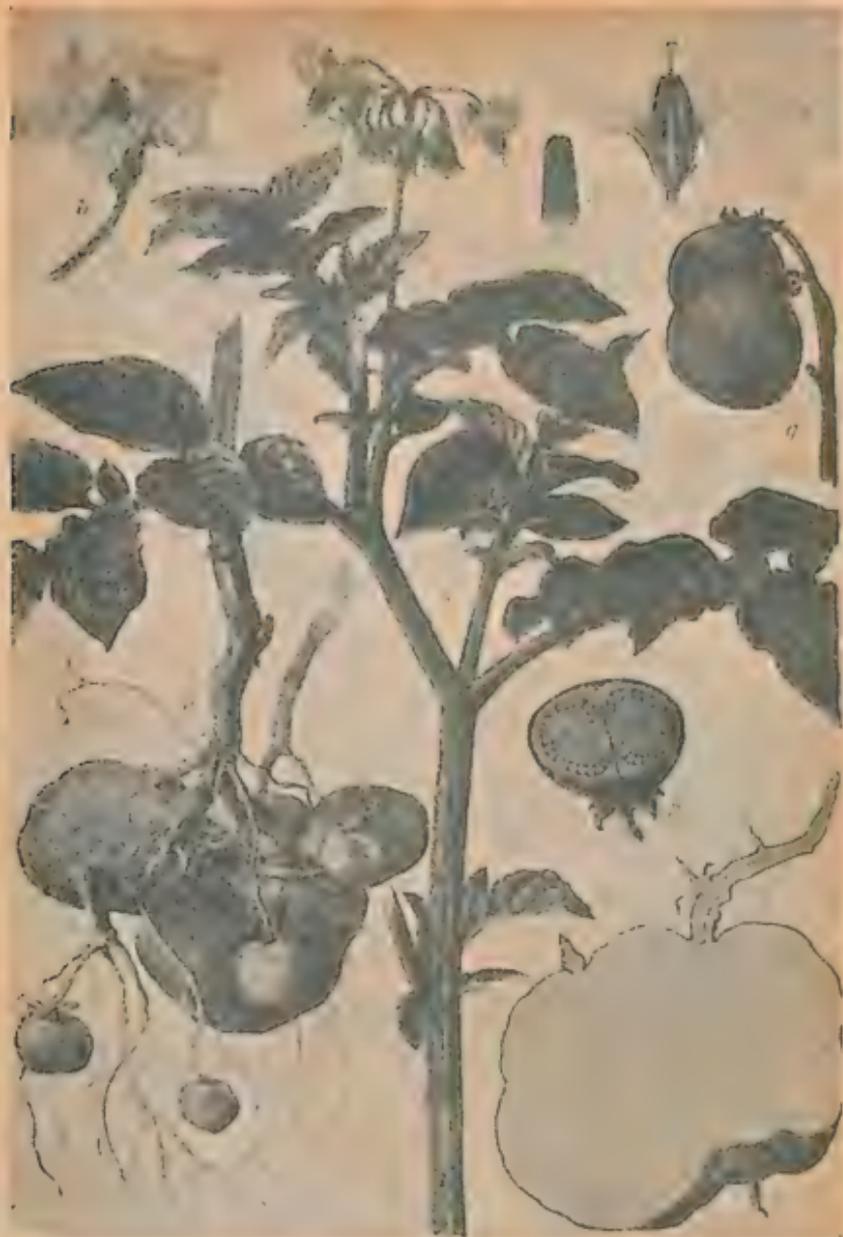
A «batatinha» ou «batata ingleza» conta-se sem favor algum entre as mais preciosas plantas cultivadas e constitue o «pão quotidiano», para centenas de milhões de habitantes das zonas frias ou temperadamente frias do nosso globo.

E' uma planta, de cujos tuberculos se alimentavam os indios, já na época da descoberta da America, de onde foi transplantada para a Hespanha, entre 1560 e 1570. A Inglaterra recebeu-a em 1584, da Virginia, um dos Estados meridionaes da America do Norte. A sua cultura, porém, só se generalisou no fim do seculo XVIII, e isso sómente em virtude de certas leis draconianas, aliás muito justificadas, visto que os povos que cultivavam a «batata», nunca mais passaram por épocas de fome!

E' difficil determinar exactamente a origem das batatas cultivadas. Todas foram obtidas pela hybridação e uma cuidadosa selecção, que se continua a praticar ainda hoje no intuito de substituir as variedades antigas e de qualquer forma degeneradas por outras novas e viçosas, aliás mais ricas em amido, mais productivas em tuberculos e muito mais resistentes ás molestias cryptogamicas. Não ha, pois, nada que estranhar que as variedades europeas e norte-americanas, introduzidas no Brasil «degenerem» rápidamente em virtude das condições climatologicas e culturaes completamente differentes das dos paizes de origem. Se, porém, applicassemos as mesmas leis de cruzamento e de selecção obteriamos variedades tão constantes como as de qualquer outra região do globo. A maior difficuldade a vencer seria a falta de repouso hibernal, que resulta numa conservação bastante limitada. Uma cultura transitoria nas regiões montanhosas do nosso planalto central poderia, eventualmente, remediar este inconveniente.

Os tuberculos ou «batatinhas», não são outra coisa senão certas partes muito engrossadas das hastes subterraneas (fig. 93). Estas se formam em numero tanto maior e em estado tanto mais perfeito, quanto a terra é mais fôfa. E' esta a razão por que se prefere um solo humoso-arenoso e se procede á «amontôa» das plantas ,fazendo chegar terra ao redor dos seus pés.

A prova de que se trata, no caso dos tuberculos da «batatinha», de ramificações das hastes e não de raizes, nós é fornecida pelos gommos ou

„Salvia", *Salvia splendens*

92. «Batatinha» *(Solanum tuberosum); a)* inflorescencia, *b)* flor individual, *c)* flor cortada, *d)* estame, *e)* velha e novas batatinhas, *f)* tuberculo partido, *g)* fructos, *h)* corte horizontal pela baga.

93. «Batatinha»: *1—4* germinação da semente; *4)* plantinha na idade de 10 dias; *5)* a mesma plantinha com 16 dias; *a)* hypocotylo, *b)* raiz, *c)* cotyledones; *6)* na idade de 25 dias: nas axillas dos cotyledones nasceram dois brotos *(d)*; *7)* na idade de 10 semanas: formação dos primeiros tuberculos; *8)* planta nascida de uma batata adulta: *a)* nivel do solo, *b)* batata velha, *c)* rhizoma cujo apice se transformou num tuberculo *(d)*, *e)* gommos lateraes em estado lethargico, *r)* raizes adventicias, *o)* caule, *p)* rhizoma cujo apice ainda não se transformou em tuberculo; *9)* formação dos tuberculos; *10)* grãos de amido.

«olhos», um pouco escondidos em pequenas cavidades da epiderme (casca), e que nascem nas axillas de pequenissimas bracteas escamosas (fig. 94). Estes gommos brotam já em temperatura relativamente baixa, porém sómente depois de um periodo de descanço. E' esse um caracteristico hereditario dos seus ancestraes silvestres, que habitam ainda hoje as regiões montanhosas de certos paizes da America do Sul, onde ha temperaturas hibernaes bastante baixas. Estas, porém, nada podem contra os tuberculos, que no solo são protegidos contra o frio e a falta de agua. E' essa a razão por que a «batatinha», ao contrario das «batatas doces», que são raizes engrossadas e desprovidas de gommos, devem ser conservadas em celleiros e silos onde a temperatura seja baixa.

Os brotos são inicialmente conicos e grossos, desenvolvendo-se a custa de materias accumuladas na propria batata; mais tarde, porém, elles

se alongam e transformam-se em hastes propriamente ditas. Quando a brotação se realisa, na escuridão ou sob a influencia da luz vinda de um só lado, então os brotos se alongam desde o começo, ostentando sua gemma terminal á luz num gesto quasi desesperado. Por isso, introduziu-se a praxe de realisar a brotação artificial e antecipada, sob uma luz diffusa, impedindo-se assim o estiolamento de novos brotos que dariam sómente uma planta mal formada. Os brotos, que se desenvolvem na escuridão, são destituidos de chlorophylla; mas esta se forma depois dos mesmos terem chegado em contacto com a luz solar.

Os brotos subterraneos são igualmente destituidos de chlorophylla e munidos de bracteas escamosas e pallidas que abrigam as gemmas axillares. Estas se desenvolvem em ramos subterraneos, em tudo iguaes aos brotos que lhes dão origem e cuja ponta se transforma numa «batatinha». A selecção das variedades possuidoras de altas qualidades economicas, visa a obtenção de batatinhas com gemmas pouco numerosas e pouco afundadas, para evitar, ao descascar, uma perda maior das partes periphericas, o que é sempre anti-economico!

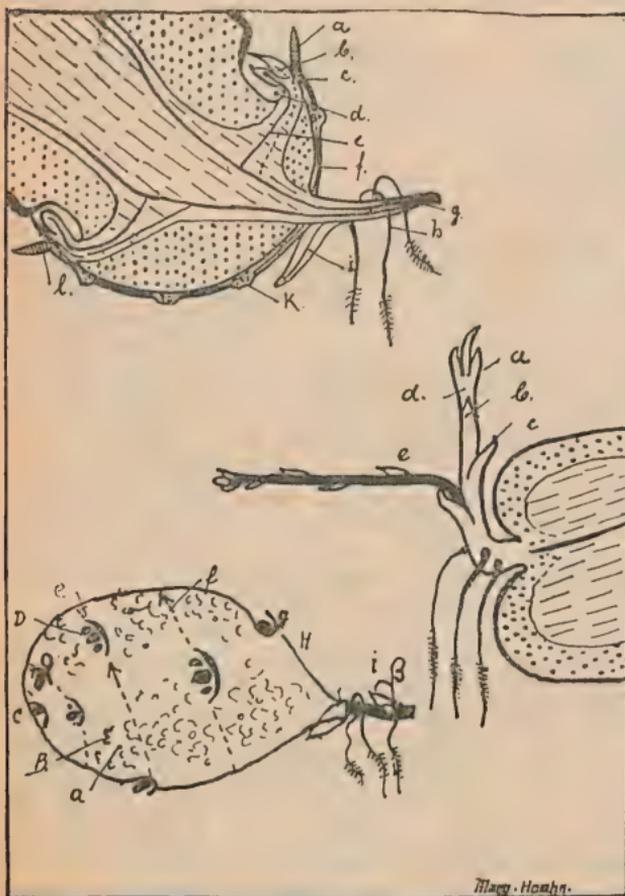
A casca dos tuberculos bem como os brotos novos são muitissimo venenosos. O respectivo alcaloide, a «solanina», constitue para a «batatinha» uma relativa protecção contra numerosos animaes herbivoros. O respectivo alcaloide desapparece, entretanto, pelo cozimento, e passa para a agua em que as batatinhas foram cozidas, a qual deve, pois, ser banida, do uso domestico, bem como as cascas crúas!

Os orgãos verdes e aéreos seccam e morrem no outomno, no fim do seu cyclo vegetativo perdurando os tuberculos dentro da terra caso não sejam colhidos, como acontece geralmente nas culturas. Graças á epiderme suberosa da sua casca bastante grossa, os tuberculos são bem protegidos contra a humidade. A mesma casca constitue, entretanto tambem, uma optima defesa contra a transpiração, a perda de agua, como nos mostrará uma simples experiencia. Basta expor á influencia directa do ar, uma batatinha intacta e uma outra descascada. Verificar-se-á que a casca da primeira ficará lisa e seu interior fresco, emquanto a da segunda se terá tornado rugosa, tendo seu interior perdido bastante de sua seiva.

Conforme a variedade a casca é branca, amarella, vermelha ou roxo-azulada. A prova que a mesma é suberificada, encontramos no facto de uma gotta de solução chloro-zincoiodada, tornar essa epiderme amarellada. A transpiração pela casca não é, porém, completamente impedida, como se vê nos tuberculos que ficam por muito tempo expostos ao ar e tornam-se então rugosos, perdendo paulatinamente muito do seu peso.

O teor das batatinhas em agua é de 70—75%; ellas contêm, porém, ainda cerca de 21% de amido, 2% de cellulose, 1% de proteina, 4% de hydrocarbonados soluveis, além de uma pequena quantidade de saes mineraes. Estes algarismos demonstram claramente o valor alimenticio da «batatinha», como evidencia ao mesmo tempo a sua pobreza em proteinas, que deve ser corrigida pela administração de grãos leguminosos (feijão, ervilha, lentilha) e carne. Os grãos de amido, contidos nas cellulas dos tuberculos são conchiformes (fig. 93, n.º *10*); nota-se a sua presença por meio de uma gotta de iodo que as colore de azul. Si triturarmos a polpa da batatinha e a deixarmos descançar, lavando-a em seguida com cautela em agua fresca, obteremos amido puro que, depois de escorrida a agua e

deseccado, apresenta-se-nos, em forma d'um pó branquissimo. Isto, porém, nos mostra que os tuberculos constituem verdadeiros celleiros, onde a planta armazena o amido (que é o mais simples dos assimilados), para utilisar-se delle na época da brotação. Naquelle momento transforma-se o amido em dextrinas e outras substancias aptas a passar pelas membranas cellulares e meio-permeaveis, o que não póde fazer o grão do amido. Assim explica-se por que as batatinhas, depois de terem passado por uma temperatura baixa seguida de dias menos frios, que favorecem a brotação, se tornam «adocicadas».

As raizes propriamente ditas, são filiformes e finissimas e desenvolvem-se em grande numero na base das bracteas dos estolhos subterraneos (fig. 93). Ellas são pouco compridas; mas isto não tem importancia, visto os cultivadores os proverem do adubo necessario. Quanto á adubação é de observar que a batatinha faz um grande gasto em potassa.

94. «Batatinha». Em cima: batatinha cortada longitudinalmente; *a)* escama; *b)* bractea, *c)* cone vegetativo, *d)* cavidade. *e)* feixe vascular, *f)* casca suberosa, *g)* estolho subterraneo, *h)* raizes secundarias. *i)* bractea inferior, *k)* poros epidermicaes, *l)* gommo. A' direita: brotação; *a)* apice do broto, *b)* e *c)* bracteas escamosas, *d)* broto, *e)* broto lateral. A' esquerda: tuberculo; *a)* poro da casca, *b)* restos da epiderme, *c)* gommo terminal, *d)* gommos, *e)* cicatriz deixada pela escama cahida.

(conf. Strauss)

As hastes que se desenvolvem dos tuberculos, são quadrangulares. As gemmas situadas nas proximidades da sua base, desenvolvem-se tambem em brotos filiformes quando são enterradas no solo, produzindo tuberculos da mesma forma que os estolhos subterraneos. E esta é a razão por que se procede á «amontôa» das plantas, que consiste em fazer-lhes chegar terra ao redor do pé.

As folhas são grandes, compostas, interruptas impari-pennadas, terminando num unico foliolo, sendo cada par de foliolos grandes separado dos outros por um par de foliolos pequenos. As folhas diminuem em tamanho, da base para cima. Esta disposição é realmente providencial, pois assegura ás folhas situadas mais na base e no interior do conjuncto dos ramos o maximo de luz e ar possivel que são tão necessarios para que fique garantida a assimilação e evitada a estagnação da humidade atmospherica, que tanto favorece o apparecimento de molestias cryptogamicas.

As flores são reunidas em grandes inflorescencias umbelladas (fig. 92). Ellas são, conforme a variedade, brancas, roxo-pallidas ou carmineas. O calice é pequeno e composto de 5 sepalas livres, ao passo que as 5 petalas formam uma corolla campanulado-alargada, cujos 5 lobulos são livres, constituindo uma margem plana e rotacea.

Os 5 estames amarellos formam um cone ôco de cujo centro ergue-se o estilete coroado do estigma (fig. 92). Tudo parece indicar que a flor é «enthomophila», mas a falta de nectar e de um perfume agradavel bem como a pequena quantidade de pollen presente, são a causa por que os insectos raramente as procuram, apezar de serem bem visiveis. Existem muitas variedades, cujos fructos nunca vingam; outras se despem das flores prematuramente ou são mais ou menos atrophiadas. Tudo isso é, porém, a consequencia de uma intensa multiplicação assexual ou vegetal. O pollen sae de dois orificios situados no apice de cada anthera. Graças á posição obliqua, o pollen cae forçosamente no estigma da flor, dando-se assim a auto-pollinisação (fig. 92). Mas as flores «perfeitas» são bem raras, e muitos lavradores as cortam aliás, para evitar a alienação de materias que poderiam servir á uma melhor formação dos tuberculos. A batatinha póde dispensar, porém, a reproducção sexual ou por sementes, visto que se multiplica pelos seus tuberculos. Estes são «disseminados» por numerosos animaes quadrupedes que os desenterram para com elles se alimentarem. A pollinisação artificial, torna-se, pois, absolutamente necessaria para a obtenção das variedades novas e viçosas, constituindo ao mesmo tempo um melhoramento das antigas, supplantando-as vantajosamente. Isso, porém, é uma «sciencia difficil», e não sómente uma «pratica technica» facilmente attingivel, devendo, pois, a criação de novas variedades ficar reservada aos especialistas, que conhecem a sciencia, tanto mais que os tuberculos das novas variedades, são inicialmente bem pequenos, não offerecendo o menor lucro (fig. 93, n.º *1 -7)*. A sua multiplicação exige, ainda a cultura e a comparação com centenas e centenas de variedades já existentes, para dotar o mercado e os lavradores de uma nova variedade, melhor do que as antigas.

O fructo é uma baga verde e succulenta. O seu pericarpo é formado por duas folhas concrescidas, que penetram no interior do fructo, em forma de um septo, e o dividem em lojas biloculares, emquanto as paredes sustentam os ovulos, e respectivamente as sementes (fig. 92 *h*). Na época

da maturação o fructo se torna succulento. Apezar de ser muito venenoso para o homem, em virtude da solanina, que contem, é impunemente devorado por certos animaes domesticos, caso não os comam em grande quantidade. Existem, entretanto, insectos, lagartas de certas borboletas e o «bezouro de Colorado» *(Doryophora septemlineata)*, que se alimentam exclusivamente das partes verdes da «batatinha». Os brotos novos ainda desprovidos de chlorophylla, são toxicos, não só para o homem, como tambem para os herbivoros, que supportam a folhagem fresca.

Os empregos que a «batatinha» encontra, na economia domestica e industrial, são multiplos; basta, porém, citar, além do seu uso na alimentação humana e dos animaes domesticos a extracção de polvilho e destillação de alcool. A cultura da «batatinha» no Brasil, será sempre rendosa, apezar de possuirmos a «mandioca», a «batata doce», o «cará» e outras plantas tuberosas, e tanto mais que ella póde ser cultivada em duas épocas differentes do anno, isto é, na constituida pelos mezes de Julho, Agosto, Setembro, Outubro e na de Fevereiro e Março. Preferem-se os solos leves e porosos, porém humosos e bem adubados, visto os tuberculos se tornarem aquosos e pouco duraveis, em solos humidos e por ser a formação das batatinhas muito difficultosa em solos compactos e argilosos. A escolha da variedade precisa ser effectuada de accordo com as condições do terreno e da zona em que se inicia a cultura da «batatinha» e com o fim a que se destina.

Entre as molestias mais perigosas, contam-se a *Phytophthora infestans*, o «murchamento» e o «encrespamento das folhas»; o cancer e a «verrugose» dos tuberculos. Contra os insectos roedores («vaquinhas», «bezouro colorado», etc.), servem as pulverisações insecticidas, com preparados arsenicaes, emquanto a calda bordalesa e outras são excellentes contra as molestias cryptogamicas, devendo as pulverisações ser repetidas diversas vezes durante o crescimento da folhagem. especialmente depois das grandes chuvas. Importante é, porém, o tratamento anti-cryptogamico dos proprios tuberculos antes de semeal-os. O «Uspulun» é insuperavel para este fim. Destroem-se assim os esporos cryptogamicos que por ventura adhiram á casca dos tuberculos e impedem a infecção por parte daquelles que estiverem presentes no solo. Devemos sempre nos lembrar, que prevenir é mais facil do que curar! Além dessas precauções, deve-se evitar o plantio de tuberculos apodrecidos ou machucados, ou mesmo manchados, dando-se preferencia aos de tamanho medio (50—70 grs.).

Entre as especies tuberosas silvestres, que são em numero de mais ou menos 23, convém salientar o *Solanum Commersonii* do Sul do Uruguay, que cresce em terrenos baixos e alagadiços, bem como o *Solanum Maglia*, do Chile, que poderiam servir de fundamento para novas criações que se adaptam melhor ao nosso clima e que já deram resultados apreciaveis no estrangeiro.

Entre as outras especies do genero, que se elevam a mais de 1.200, convem citar o «tomateiro» *(Solanum lycopersicum)*, cujos fructos vermelhos ou amarellos redondos ou alongados, lisos ou costados, variando do tamanho de uma cereja até ao de uma maçã, são riquissimos em vitaminas, podendo ser comidos crús, cozidos ou em forme de conserva.

O *Solanum Melongena* é a nossa «beringela», com fructos purpureo-roxos ou verde-esbranquiçados, do tamanho de uma pera ou de um pepino medio. Os conhecidos gilós, são fornecidos pelo *Solanum Giló*. Fructos conhecidos pelo nome

de «fructa de lobo» fornece-nos o nosso *Solanum grandiflorum var. pulverulentum*. São muito decorativas as seguintes: o *Solanum Wendlandii*, uma liana extremamente viçosa, com folhagem muito decorativa e grandes umbellas de flores lilaceo-azuladas, que se multiplica por estacas; o *Solanum jasminoides* é uma outra liana, com flores roxas ou brancas lembrando um pouco o «jasmim». Os grandes cachos pendentes de fructos vermelhos são de grande effeito decorativo. Por folhas extremamente espinhosas, mas muito ornamentaes salienta-se o *Solanum spinosissimum*. Entre as «hervas ruderaes» que invadem e damnificam as nossas culturas, citaremos o *Solanum robustissimum*, que é coberto de innumeros pellos ferrugineos e possue grandes folhas de margens sinuosas, cujos peciolos descem pela haste. O *Solanum ferrugineum* se salienta, como indica o seu nome, pelo feltro ferrugineo que reveste as pontas superiores das hastes e ramos, emquanto as partes de baixo e do meio são cobertas de agulhas núas. Suas folhas são lobadas e irregularmente cordiformes. As folhas sinuosas do *Solanum album (incanum)*, são glabras na face superficial e cinereo-pilosas na face dorsal. Frequentemente cultivado é o *Solanum Pseudo-capsicum*, por serem suas bagas vermelhas muito decorativas. O nome «jacá» refere-se ao *Solanum sisymbriifolium*; o «fumo bravo», de apparencia arbustiva, é o nosso *Solanum auriculatum*. Communs e muito detestadas são a «herva moira» *(Solanum nigrum)*, com bagas ennegrecidas, ou amarelladas ou esbranquiçadas, e o *Solanum villosum*, com flores amarellas.

São altamente decorativos os grandes calices membranosos e vermelhos do *Physalis Alkekengi*, que envolvem as pequenas bagas, aliás comestiveis. Cortadas conservam sua belleza por muito tempo, mesmo em estado secco. O conhecido «tomate francez», de porte arbustivo é a *Cyphomandra betacea*, planta genuinamente brasileira.

Muito venenosa, e commum é a «figueira do inferno» *(Datura Stramonium)*, com flores tubuliformes e brancas, de fructos capsulares e espinhosos. De bellissimo effeito são as flores trombetiformes da «saiá branca» ou «trombeta» *(Datura suaveolens* e *D. arborea)*. São plantas subfructicosas ou herbaceas, muito esgalhadas e de aspecto arbustivo. As flores da *Datura suaveolens* são deliciosamente perfumadas, lembrando o perfume do «jasmim». Ellas se abrem de preferencia durante a noite e são adaptadas á pollinisação das grandes mariposas, mas recebem tambem numerosas visitas por parte de beija-flores voando entre 8 e 10 horas da noite e que desapparecem por completo no enorme funil. Durante sua prefloração as flores estão estreitamente pregadas e inclusas num grande «calice aquifero». Conhecidas como hervas medicinaes extremamente venenosas, são a «belladona» *(Atropa Belladonna)* e o «meimendro» *(Hyoscyamus niger)*, com flores amarellas venuladas e reticuladas de roxo-purpureo.

Muito estimados como condimento são os fructos da «pimenta de Cayenna» ou «pimenta acre» ou ainda «pimentão» *(Capsicum annuum)*, existindo variedades «doces» e «acres», vermelhas ou verdes.

Outras *Solanaceas* sul-americanas são: a *Petunia* e a *Salpiglossis*, com grandes flores funiliformes. Varias especies do genero *Cestrum*, conhecidas pelo nome de «jasmim da noite», são lianas com flores tubulosas e esverdeadas que exhalam seu delicioso aroma de jasmim durante a noite. Pequenos arbustos com flores violetas e brancas são os «manacás» *(Brunfelsia* ou *Franciscea)*; deveriam ser encontradas em todos os nossos jardins, que embalsamam com o seu delicioso perfume de jasmim. Seja, emfim, citado o *Schizanthus*, planta herbacea, com flores finamente dilaceradas, que lembram as de certas *Orchideas* dos generos *Oncidium* («pingo de ouro») e *Epidendrum*. Finalmente merecem ser citadas as *Browallias*, com grandes flores tubuliformes.

O «fumo», *Nicotiana Tabacum*

Os «fumos», hoje cultivados no mundo inteiro, onde o clima o permitte, descendem principalmente de duas especies botanicas: a *Nicotiana Tabacum* e *N. rustica.* A primeira é uma herva annual de 1—2 metros de altura, inteiramente coberta de pellos simples e outros glandulosos, com folhas grandes, geralmente lanceolado-ellipticas, acuminadas e inteiras, cujas flores tubulosas são mais ou menos roseas, ao passo que a *Nicotiana rustica,* de um metro de altura, possue folhas longipecioladas, oval-arredondadas e obtusas, além de um tubo corollineo amarellado, curto e alargado. A verdadeira patria da *Nicotiana Tabacum,* é provavelmente o Leste da America do Sul, tendo como confins o Mexico, a Venezuela e a Bolivia, emquanto a *Nicotiana rustica* parece ser originaria do Mexico e Texas. As duas especies estavam, entretanto, já muito disseminadas sobre uma vasta zona do continente americano na época da sua descoberta, tendo-se a *Nicotiana Tabacum* espalhado mais na America do Sul e a *Nicotiana rustica* mais na America do Norte.

Certo é que Christovam Colombo verificou o costume de fumar, já na sua primeira viagem, quando desembarcou em Guanahani (Ilhas Bahamas), onde era conhecido por «tabago» (latinisado em *tabacum),* emquanto encontrou em «Hispaniola» (Haiti), o uso do «fumo» em forma de rapé.

Sementes de «fumo» foram enviadas para a Europa, varias vezes já no seculo 16.º. A sua cultura foi, porém, ensaiada sómente na segunda metade daquelle seculo, depois de Jean Nicot (nome generico Nicotiana), embaixador francez junto á corte do Portugal, ter (em 1560) proclamado suas virtudes medicinaes. Foi Catharina de Medici que propagou o fumo na França, como «remedio contra as dores de cabeça». O costume de fumar implantou-se na Europa sómente em 1586, por colonos que voltaram para lá, e foi Sir Walter Raleigh, que introduziu este habito na Inglaterra. Inicialmente conheceu-se sómente o uso de fumar as folhas cortadas, em cachimbos, emquanto o costume de fumar charutos só teve o seu inicio na Hespanha algum tempo mais tarde.

E' natural que as numerosas variedades hoje cultivadas sejam na sua maioria hybridas, ou pelo menos o producto de uma rigorosa selecção. Em varias zonas do globo terrestre, tornou-se o «fumo» uma planta de grande cultura, alcançando um lugar preponderante na economia nacional. Isso se deu tambem no Brasil, com o «fumo» cultivado no Estado de Pernambuco, da Bahia e do Rio Grande do Sul, onde constituiu-se um artigo de exportação de primeira ordem, emquanto a cultura paulista é de data mais recente, tendo, porém, já alcançado resultados realmente excellentes.

O commercio distingue numerosos «fumos», sendo cada um severamente subclassificado, conforme suas qualidades.

São muito estimados os «fumos» de Java e Sumatra, este ultimo de folhas muito grandes e tecidos finos. Muito apreciados são tambem os «fumos» brasileiros que são bastante fortes.

O melhor «fumo» vem, porém, de Cuba, especialmente da Vuelta de Abajo, que fornece o material para a fabricação dos famosos «Havanas». O Mexico, Puerto Rico e San Domingo produzem, entretanto, igualmente excellente «fumo».

O effeito narcotico das folhas seccas e a toxidez das folhas frescas provem da «nicotina» e de alcaloides affins, taes como o «nicoteina», «nicotinina», «nicotellina», etc. O teor das folhas, em nicotina, varia de 0,68% até 4,8%; esta percentagem baixa, entretanto, sensivelmente durante a fermentação. Uma parte

da nicotina ainda presente no «fumo» já curado dissolve-se pelo calor das folhas accesas; uma outra parte se volatilisa e se perde na fumaça; ainda outra parte accumula na ponta do charuto; de modo que só uma pequena parte entra no organismo humano com a fumaça aspirada. A nicotino é, porém, veneno muitissimo toxico, mesmo em pequena quantidade, sendo bastantes umas poucas centigrammas para causar a morte de um homem. E' esta a razão porque os restos e rejeitos servem para o preparo de insecticidas muito efficazes. O habito de fumar não é nocivo, quando moderado; neste caso estimula o systema nervoso, combate a sensação da fome e da sede, augmenta a resistencia ao cansaço por esforços physicos e eleva a sensação de bem estar.

Consumido em quantidade excessiva, manifestam-se com o tempo, signaes inequivocos de uma intoxicação mais ou menos grave, taes como symptomas catarrhaes e gastricos, nevralgias, dores de cabeça, angustias, perda da vista, empobrecimento da memoria, hallucinações e outras graves doenças.

A raiz da *Nicotiana Tabacum* é pivotante, descendo até profundidades bastante grandes. O «fumo» póde, pois, ser cultivado tambem em solos bastante arenosos e seccos; é ahi que o «fumo» produz folhas muito mais tenras e aromaticas do que nos solos mais compactos ou humidos, onde as folhas se tornam mais espessas, quebradiças e menos aromaticas.

Tambem o colorido do sólo exerce certa influencia sobre a qualidade dos productos, sendo sabido que os fumos claros vêm de solos claros, e os fumos corados de solos mais escuros.

O caule é herbaceo e attinge a altura de um metro mais ou menos. Elle, bem como as folhas, estão inteiramente revestidos de innumeros pellos glandulosos que secretam uma substancia pegajosa e malcheirosa, impedindo a ascensão dos insectos que tentam roubar o nectar sem proveito para a flor. O nectar se accumula no tubo corollineo e fica, pois, reservado unicamente aos pollinisadores verdadeiros.

95. «Fumo» *(Nicotiana Tabacum);* flor e fructo

(conf. Wettstein)

As folhas são alternas, mui brevipecioladas e largamente ovaes, medindo cerca de 50 cm. em comprimento sobre cerca de 15 cm. em largura. São inteiras e acuminadas. Seu tamanho diminue de baixo para cima, de modo que a luz penetra em quantidade sufficiente até as folhas basaes; isso é, porém, essencial por serem a luz e o ar as condições imprescindiveis para o bom desenvolvimento das folhas e das proprias plantas.

As flores são reunidas em grandes paniculas terminaes. O calice é pequeno e compõe-se de 5 sepalas (fig. 95). A corolla é funiliforme e termina em 5 lobulos roseos, formando uma especie de roda onde as borboletas pousem bem

commodamente. O tubo corollineo é bastante estreito e abriga 5 estames do mesmo comprimento bem como o ovario bilocular e supero, coroado do estilete filiforme que termina no estigma engrossado.

O fructo é uma capsula com dehiscencia valvar (fig. 95).

A cultura do fumo exige uma temperatura media de mais ou menos 20° C e poucas chuvas relativamente. A adubação com chloreto de potassio, seria a causa da producção de folhas muito grandes, mas muito quebradiças e pobres em aroma. Isso explica tambem porque o «fumo» é cultivado de preferencia em solos leves, permeaveis, porém humosos e de origem granitica; mas comprehende-se tambem que as grandes folhas gastem grande quantidade de elementos nutritivos, razão porque se deve cuidar de uma adubação forte, mas propria para a obtenção de um producto de alto valor commercial.

A cultura do «fumo» e a preparação do producto fino exige cuidados especiaes, Semeiam-se as pequeninas sementes em alfobres cobertos por esteiras ou vidros. para impedir que sejam arrastadas pelas chuvas ou queimadas pelo raios ardentes do sol. Quando possuem 3—5 folhas e a altura é de cerca de 10 cms. são transplantadas para os campos de cultura. Ahi as mudas devem ser protegidas no primeiro tempo contra os ardores do sol e receber tambem, caso seja necessario, algumas regas.

Afim de favorecer o crescimento das folhas, cortam-se todos os brotos, que nascem em suas axillas. Outrosim é necessario arrancar e queimar todas as plantinhas que tragam maculas mosaicas e manchas causadas pela actividade de certos fungos microscopicos.

A colheita se realiza quando as folhas se tornam amarelladas. Frequentemente corta-se a planta toda, com folhas amarellas e outras ainda completamente verdes. Mas isso não convem de forma alguma, por ser o producto final muito desigual e de má qualidade. E' de toda a vantagem colher as folhas individualmente e de accordo com o seu estado de madureza, procedendo immediatamente a uma rigorosa selecção e classificação, em harmonia com as prescripções officiaes. Desprezam-se as folhas basaes, de cujas axillas nascem outras hastes que podem fornecer uma segunda colheita.

Reunem-se as folhas colhidas em pequenos feixes e suspendem-se estes numa estufa de seccar, feita de tulhas onde o ar possa facilmente circular. Ahi, na sobra, as folhas perdem uma parte da sua agua; reunidas em seguida em pequenos montões com as pontas viradas para dentro, ellas passam por uma fermentação, o «curtimento», que origina importantes transformações, graças á actividade de certas bacterias e uma temperatura de 40° C. Viram-se as camadas de folhas por diversas vezes e reunem-se os monticulos em montões maiores, onde a fermentação continúa e a temperatura sobe á 60° C. Durante o processo da fermentação, desapparecem certos componentes das folhas emquanto se formam outros que conferem ao fumo um aroma bastante caracteristico.

Terminada a fermentação, procede-se a uma nova classificação conforme os matizes claros ou escuros. As maiores folhas servem para «capa» de charutos, emquanto as menores e as que apresentam pequenos defeitos, bem como a rhachis principal, são usadas como enchimento. Tratando-se da fabricação de cigarros ou do fumo para cachimbo, cortam-se as folhas em fatias. Quanto ao destinado fornecer o «fumo em corda», é preciso submettel-o á influencia de certas salmouras aromaticas.

Caracteristicos communs: As *Solanaceas* são plantas herbaceas ou lenhosas com folhas geralmente simples e ordinariamente alternas, com flores actinomorphas, corolla pentámera, 5 estames e ovario supero que se transforma numa baga ou capsula.

A «bocca de leão», *Antirrhinum majus*

Escrofulariaceas

Apezar da familia das *Escrofulariaceas* não representar um papel importante na flora brasileira, e, embora a «bocca de leão» seja originaria da Europa meridional onde cresce espontaneamente nos muros velhos e nas fendas dos rochedos, merece esta planta ser examinada pormenorisadamente por ser um optimo representante desta grande familia e por ter-se tornado uma planta ornamental da maior popularidade no Brasil.

Nesta planta encontramos uma raiz principal muito comprida e ramificada que lhe assegura a agua necessaria para o seu sustento, tanto mais que as raizes filiformes entram nas mais estreitas fendas, onde sempre existe alguma humidade. Interessante é que o «collo» (lugar do transito da raiz na haste principal) engrossa então bastante, emquanto a propria raiz é relativamente fina. E' neste collo que a rejuvenescencia se dá pelo desenvolvimento das gemmas dormentes ali localisadas. A «bocca de leão» é, pois, perenne. E por méra conveniencia e por produzir flores mais bonitas no primeiro anno, é que ficou sendo cultivada como «planta annual».

A haste principal se torna, com a idade, mais ou menos lenhosa, especialmente na parte basal, não havendo, pois, nada que admirar no facto de a «bocca de leão» resistir tanto ás seccas prolongadas quanto ás geadas.

A pellicula espessa que cobre as hastes, contribue por sua parte para augmentar a sua resistencia ás inclemencias climatologicas. Todas essas particularidades fazem com que a «bocca de leão» seja considerada como uma preciosa planta de adorno, que supporta a transplantação mesmo quando sua haste floral já está formada, sendo por isso frequentemente utilisada para substituir outras plantas já desprovidas de flores.

A haste se ramifica desde a sua base, o que confere a esta planta um aspecto tufoso. No caso em que ella perca sua haste principal, esta é substituida por numerosos brotos lateraes que nascem na base do caule. Isso se dá tambem depois da floração da haste principal. Os horticultores usam largamente desta feliz predisposição da «bocca de leão», despontando as plantas, emquanto estão ainda jovens, obtendo assim individuos mais ramificados e de um aspecto mais tufoso. Este processo atraza tambem a floração, obtendo-se assim flores em épocas em que ha escassez da «bocca de leão»; alcançam-se assim preços melhores do que na época da floração ordinaria.

As folhas são alternas, estreitamente lanceoladas e diminuem em tamanho, de baixa para cima, em beneficio da boa illuminação de todas as folhas.

A flor é asymetrica e ventricoso-bilabiada, só podendo ser cortada no plano medio-longitudinal em duas partes iguaes que se completam no espelho. O labello superior se compõe de duas petalas concrescidas. A parte apical é recurvada para cima e tem as suas margens mucronadas. Este labello forma uma

especie de capacete que abriga os orgãos de reproducção. O labello inferior se compõe de 3 petalas concrescidas e é ventricoso. A sua parte apical é fortemente abobadada para cima formando o «palato» que se applica intimamente ao labello superior, onde se recurva, fechando completamente a fauce ventricosa da corolla.

Existem dois pares desiguaes de estames, cujos filamentos se applicam ao labello superior que os abriga totalmente. O pistillo coroado do seu estigma bifurcado, excede em comprimento os estames e fica inserto no ovario que é oval e supero. A base do ovario é rodeada de um disco nectarifero, cuja secreção se accumula na parte basal da corolla, que forma aqui um pequeno sacco. São, entretanto, numerosas as *Escrofulariaceas*, cujo nectar se accumula em esporões especiaes *(Linarias* etc). Esta parte se acha, aliás, protegida pelo calice. Mas esta protecção é muito problematica, visto que as mamangabas e tambem os beija-flores perfuram frequentemente a corolla um pouco acima do calice, chegando ao nectar por vias clandestinas, ficando desta arte inutilisado todo o mechanismo floral em serviço da pollinisação.

A flor é altamente especialisada e só insectos fortes, possuidores de uma tromba comprida ou os beija-flores podem penetrar na fauce. Os primeiros pousam na «corcunda», formada pelo apice do labello inferior; agarram-se nas suas margens e apertam a cabeça inclinada contra o labello superior, onde frequentemente se encontra uma zona cujo colorido differe do restante da flor e parece indicar aos insectos o caminho para o celleiro nectarifero. Seja como fôr, graças ao peso do insecto (mamangaba) e á pressão exercida na corcunda do labello inferior, este se abaixa subitamente, dando livre passagem ao insecto, que desapparece quasi completamente na enorme fauce entreaberta. Sahindo de lá, o insecto ao retroceder toca inevitavelmente as antheras e empoeira-se de pollen que descarrega no estigma de uma outra flor. A pollinisação cruzada está, pois, garantida, existindo, porém, possibilidade de uma auto-pollinisação em todos os casos em que o insecto não trouxer o pollen fecundante, depositando, neste caso, no estigma o pollen da propria flor, com que vae, ao sahir, carregado.

As flores são multicores e reunidas numa espiga muito vistosa. Não é de admirar que tambem os colibris visitem estas flores, parando em frente dellas, tomando uma posição um pouco inclinada, introduzindo o seu bico na fauce e empoeirando-se de pollen na base do bico ou na testa.

E' muito interessante que estas aves tenham predilecção exclusiva pelas variedades de flores vermelhas, carmineas, escarlates, alaranjadas e roseas, emquanto desprezam completamente as variedades brancas. As mesmas avezinhas frequentam, porém, «esporas» *(Delphinium)*, carmineas, roseas, azues e brancas, que florescem no mesmo canteiro e simultaneamente com as referidas «boccas de leão».

A's vezes acontece que esta planta produz flores muito regulares, afastando-se muito da symetria costumeira. Taes anomalias chamam-se «pelorias».

O fructo é uma capsula oval que se abre por cinco pequenos dentinhos apicaes. As pequenas sementes são lançadas paulatinamente para fóra, quando o vento move a haste secca.

Aparentadas são as *Linarias*, com esporões compridos. E' frequentemente cultivada nos jardins especialmente a *Linaria maroccana*. Nos muros encontramos, ás vezes, espontaneamente a *Linaria Cymbalaria*, com graciosas florzinhas lilazes, cujos pedunculos se alongam e se curvam depois da maturação no unico intuito de esconder as capsulas fructiferas nas fendas das paredes e muros, onde encontram

a humidade necessaria para a sua germinação. Curioso é, entretanto, que este facto se dê sómente com esta especie que habita justamente as fendas dos rochedos e muros mais abruptos.

Uma importante planta medicinal é o «dedaleiro verdadeiro» *(Digitalis purpurea)* da Europa, que fornece a «digitalina» e outros glycosides affins, que são venenosissimos, mas tornam-se beneficos nas mãos dos medicos que se servem delles para combater os ataques cardiacos. Subespontaneamente encontra-se de vez em quando, nos estados meridionaes, o «verbasco» *(Verbascum thapsiforme)*, cujas flores amarellas são emollientes. Em outros zonas conta-se esta planta entre as mais frequentes plantas ruderaes. Muito apreciadas são as *Nemesias* e as *Maurandias*, sendo as ultimas lindas plantas trepadeiras. Entre as *Escrofulariaceas* decorativas dos nossos campos seccos, contam-se as *Escobedias*, taes como o «açafrão do campo» ou «açafrão do matto» *(Escobedia scabrifolia)* com grandes flores funilliformes de nivea brancura, emquanto as grandes inflorescencias do «imbiri», da magnifica *Esterhazzia splendida*, com flores tubulosas do mais brilhante colorido alaranjado, constituem um magnifico adorno dos prados e campos humidos e pantanosos.

Lindas plantas ornamentaes são tambem as *Penstemons*, frequentemente cultivadas nos nossos jardins.

Muito interessante são os «sapatinhos de Venus» *(Calceolarias)*, plantas herbaceas ou sublenhosas de flores extranhas, cujo labello inferior é tão ventricoso e inflato que forma uma bolsa completamente fechada. Graças ao peso do insecto visitante, que pousa sempre no dorso da bolsinha, esta se abaixa subitamente. Neste momento apresenta-se á bocca do insecto, um nectario em forma de uma tigelinha cheio de nectar doce. Emquanto o visitante absorve o liquido, as antheras se lhe applicam ao dorso, empoeirando-o de pollen fecundante. O nectario desapparece automaticamente, quando o visitante toma novo vôo.

Caracteristicos communs: As *Escrofulariaceas* são plantas herbaceas, subarbustivas, arbustos ou mesmo arvores com folhas alternas ou oppostas de corollas sympetalas, geralmente mediano-zygomorphas, bilabiadas ou «mascaradas», reunidas em grandes inflorescencias. Estames 2—4 e, neste ultimo caso, reunidos em dois pares desiguaes. O ovario é bilocular e transforma-se n'uma capsula de dehiscencia variada ou n'uma baga.

Familia das *Bignoniaceas*

A familia das BIGNONIACEAS com cerca de 500 especies distribuidas em mais ou menos 100 generos, é uma das mais importantes e quasi totalmente restricta ás zonas tropicaes e subtropicaes. As *Bignoniaceas* são, na sua immensa maioria, arvores, arbustos e lianas ou trepadeiras lenhosas que se contam entre as plantas mais caracteristicas daquellas zonas, quer pelo seu aspecto, quer pela frequencia com que apparecem nos campos e nas florestas.

O lenho das lianas offerece quasi sempre desenhos em forma de uma cruz. A causa desta anomalia é que o cambio interrompe, ás vezes, a formação do xylema (lenho) em favor do phloema. A grande symetria que as respectivas zonas apresentam provem do facto de que este crescimento anormal se realisa simultaneamente em 4 pontos differentes, porém, symetricamente oppostos. Deste modo formam-se cordões ou laminas de *liber*, mais ou menos profundamente encrustados no lenho, que ficam, entretanto, em continuidade com o liber ou phloema

peripherico. Nos córtes transversaes, estas encravações liberianas, apresentam a forma de cones triangulares cuja base está assentada na peripheria liberiana. Acontece, porém, tambem que estas incrustações se tornam muito irregulares por serem estes tecidos relativamente molles.

(Outras vezes, como no caso das «escadas de macaco» *(Bauhinias)*, acontece que a formação do lenho se realisa desde cedo nas duas faces oppostas da camada geradora tomando, então, o tronco a forma de uma fita mais ou menos larga e plana. Esta anomalia complica-se ainda em certas especies pela formação de feixes libero-lenhosos (pericyclicos)).

Numerosas são as adaptações com que as lianas pertencentes á esta familia sobem até as maiores alturas. Algumas se contentam em passar as suas ramificações sobre os ramos das arvores hospedeiras e estendel-as sobre a copa frondosa, assentando-se nas axillas como se tratasse de braços de uma cadeira. Taes troncos alcançam a espessura de um braço ou de uma perna forte, emquanto as suas ramificações providas de folhas fluctuam livremente no ar e formam lindissimas grinaldas aereas. Frequentes são as especies que sobem ao tronco das arvores por meio de evoluções estreitas, emquanto outras, taes como a nossa «flor de São João» *(Pyrostegia venusta)* possuem folhas compostas terminando em gavinhas compridas, com que se agarram aos muros mais abruptos e na multidão de ramos. Apezar de serem filiformes e herbaceas e de lhes faltarem as «unhas», offerecem segurança sufficiente para fixar os ramos relativamente pesados graças ás suas pontas herbaceas levemente recurvadas. Estas «unhas» tomam uma consistencia muito rigida na «unha de gato» *(Bignonia Unguis-cati)*. E são tão firmes e agudas que os ramos compridos e suspensos tornam a passagem das mattas que habitam quasi impenetravel. As suas unhas dilaceram a pelle e os vestidos de quem tenta forçar a passagem.

Outras *Bignonias*, taes como a *Bignonia capreolata*, introduzem as pontas umbrophilas dos seus ramos, nas fendas dos rochedos e dos muros. As suas unhas se tornam inchadas e quasi tuberculosas, exsudando uma especie de mastique que enche toda a cavidade occupada por ellas. Ainda outras *Bignonias* sobem por meio de raizes adventicias; umbrophilas como são, nascem sempre do lado em que a trepadeira se encosta. Outras formam verdadeiros «discos pneumaticos», que se apertam ao objecto encostado, como o fazem os polvos por meio dos seus tentaculos.

As folhas das *Bignoniaceas* são realmente polymorphas, quer simples, quer compostas, inteiras, trifoliadas, digitadas ou pennadas, herbaceas ou extremamente coriaceas, como convem ás plantas que habitam os campos seccos; além de folhas alternas ou oppostas, encontram-se, embora raras vezes, tambem outras disposições.

As flores são em geral muito vistosas e reunidas em paniculas ou racemos terminaes ou axillares. São hermaphroditas e distinctamente asymetricas. As cinco sepalas são frequentemente concrescidas, formando então um curto calice campanulado e levemente enchanfrado, denticulado ou lobado. A corolla é composta de 5 petalas concrescidas e geralmente campanulado-funiliforme ou tambem tubulosa, cylindrica ou bilabiada, de prefloração geralmente imbricada e descendente. Os estames em numero de quatro alternam com as petalas. Estas são insertas em baixo do tubo corollineo e didynamos. Os seus filetes são alargados na base e pilosos ou papillosos. Em geral existe ainda um estaminoide que representa um quinto estame atrophiado. O estilete filiforme e bilobado com o estigma na

face inferior dos lobulos, fica inserto no ovario bicarpellar e supero, geralmente bilocular, provido de um disco nectarifero hypogyneo.

Os insectos e beija-flores («flor de São João») encarregam-se da pollinisação.

O fructo é uma capsula septifraga ou bivalvular, cujas valvulas se separam, emquanto o septo persiste; fructos carnosos ou baccaceos, são raros. Elles são, em geral, achatados, aplanados ou disciformes, sendo o pericarpo frequentemente rugoso ou mesmo espinhoso. As sementes são em geral lateralmente comprimidas e aladas, raras vezes polygonaes ou estranguladas faltando-lhes o endosperma A maneira por que as sementes são empacotadas no fructo, é digna de toda a nossa admiração (fig. 96).

Interessantes são os «xylopodios» de numerosas «carobas» e outras *Bignoniaceas* campestres. Estes troncos subterraneos constituem verdadeiros reservatorios de agua e celleiros de materiaes de reserva que lhes permittem passar illesos a época das seccas, bem como os incendios campestres.

Numerosas são as *Bignoniaceas* que fornecem bôa madeira e são, ao mesmo tempo, muito ornamentaes. Entre ellas salientam-se os diversos «ipés», taes como o «ipé amarello» *(Tecoma lapacho)*, cuja distribuição geographica vae da Argentina ao Matto Grosso e Paraná, emquanto em São Paulo domina o «ipé de São Paulo» *(Tecoma chrysotricha)* (fig. 97), que se transforma na primavera num immenso ramalhete dourado recebendo innumeras visitas dos beija-flores. Esta especie se encontra de preferencia nos campos seccos, no que dá testemunho da existencia passada das mattas virgens desapparecidas. O «ipé do bréjo» *(Tecoma umbellata)* habita, como já indica o seu nome, as terras pantanosas e brejosas. O nosso «ipé roxo», no Rio Grande do Sul chamado «ipé preto» *(Tecoma ipé)*, com flores roxas, fornece o «pau d'arco», cuja elasticidade é muito conhecida, ao passo que a madeira da *Tecoma leucoxylon* é muito apreciada sob a denominação de «ebano verde» («ebano pardo» ou «ebano amarello»). Estas e outras especies de «ipés» servem muito bem como arvores de sombra para certas culturas perennes, tanto mais quanto se despem das suas folhas no inverno, contribuindo bastante para a formação de humus.

96. *a)* Fructo da «bolsa do pastor» *(Zeyhera montana)*; *b)* o mesmo fructo depois da remoção da metade do pericarpo, sendo visivel o septo mediano e as sementes harmoniosamente empacotadas; *c)* fructo da *Jacaranda brasiliana*. Tudo em tamanho um pouco reduzido. (conf. Wettstein)

Numerosas e muito uteis são tambem as «jacarandás», que, entretanto, não devem ser confundidas com outras «jacarandás» da familia das *Leguminosas*, pertencentes aos generos *Machaerium* e *Dalbergia*. E' muito provavel que tenham recebido

97. «Ipé paulista» em plena florescencia

este mesmo nome generico popular, em virtude das excellentes qualidades de sua madeira, que lembra muito a das verdadeiras «jacarandás». Mas seja como fôr, este exemplo de «denominação por analogia» mostra claramente a enorme confusão que reina na nomenclatura popular, que fica ainda augmentada pela denominação generica de «caroba», com que se designa todo um grupo de verdadeiras «jacarandás».

Entre as verdadeiras «jacarandás», salientam-se a *Jacaranda mimosaefolia* e *J. caerulea*, frequentemente cultivada como arvore de aléas, graças ás suas lindas flores roxas ou lilaceo-azuladas assiduamente visitadas pelos beija-flores e suas grandes folhas bipinnadas, ao passo que outras como a *Jacaranda brasiliana*, *Jacaranda Caroba* («carobinha»), *Jacaranda oxyphylla* e *Jacaranda decurrens* «(casandro» (páu-santo), largamente usada na fabricação de moveis de luxo, caixas de piano etc. Conhecidas pelo nome generico de «carobas» são, entre outras, a *Jacaranda Caroba* («carobina»), *Jacaranda oxyphylla* e *Jacaranda decurrens* (carobinha do matto»), *Jacaranda subrhombea* e *Jacaranda semiserrata*, sendo todas consideradas depurativas e largamente usadas na medicina caseira. A *Tabebuia ovalifolia* e *T. cassifolia*, com folhas simples, coriaceas, alterno-oppostas, fornecem o «páu de tamanco», emquanto a *Tabebuia cassinoides* e *T. obtusifolia* nos dão o «páu Parahyba», tambem conhecida por «malacacheta», «cacheta», «páu viola», «cortiça» e «tabebula». Estes nomes já indicam o uso que se faz destas madeiras que não racham, quando são expostas ao sol, nem empenam. O espesso tecido suberoso da casca da raiz, substitue a cortiça da Europa, emquanto a raiz serve para combater as interites chronicas, os catarrhos intestinaes, as diarrhéas e dysenterias e a falta de appetite.

São lianas muito frequentes nas margens dos rios, nos cerrados, nas selvas e nos campos, a «bolsa do pastor» *(Zeyhera montana* e *Z. tuberculosa)* (fig. 96) e o «cipó crúz» *(Arabidéa chica)*, que fornece aos indios materia corante vermelha usada para tingir de vermelho o seu corpo, bem como os seus tecidos e objectos caseiros. Fornece madeira corante azul a *Cybistax Sprucei*, emquanto as folhas da «caroba de flor verde» *(Cybistax antisyphiliticus)* fornece um chá sudorifico, conhecido pelo nome de «cinco folhas». De incomparavel belleza são as flores alaranjadas da nossa «flor de São João» *(Pyrostegia venusta)*, que transformam os nossos campos seccos no meio do inverno, nos dias de São João, em verdadeiros jardins floridos. Deveriamos plantal-as juntamente com a *Ipomoea purpurea* em todos os jardins; não haveria, então, mais «épocas sem flores». Lindas flores lilazes produz a *Anemopaegma*, emquanto as da *Friedericia speciosa* e da *Phaedranthus buccinatorius* são roseas. Muito ornamental é tambem o *Stenolobium sambucifolium*, bem como a *Clytostoma callistegioides (Bignonia speciosa)*.

Uma arvore de origem africana, porém, frequentemente cultivada nas zonas mais quentes do Brasil é a *Spathodea africana*, com grandes flores do mais brilhante vermelho e da forma de um capacete cujos botões floraes são escondidos num «calice aquifero» como é o caso da *Datura suaveolens (Solanaceas)*, ambas avidamente visitadas pelos beija-flores; recebendo a segunda visita nocturna destas aves entre 8 e 10 horas, bem como por parte dos morcegos, cuja cabeça penetra profundamente na corolla, emquanto os beija-flores alli desapparecem completamente. Frequentemente cultivada é tambem a *Doxantha (Bignonia) capreolata*, da America do Norte, e o *Stenolobium stans*, arbusto, cujo habitat se extende da Argentina até o Mexico.

Muito curiosa é a *Parmentiera cerifera*. Trata-se de uma arvore cujas grandes folhas e flores brancas ou avermelhadas, de pedicellos compridos, são comestiveis,

emquanto seus fructos cylindricos servem para alimentação do gado; elles pendem na arvore taes como innumeras velas de cera amarella, alcançando o tamanho de 1 metro.

Não menos interessante é a *Crescentia Cujete* do nosso Norte, com folhas persistentes e alternas, frequentemente fasciculadas, oblongo-lanceoladas, simples e solitarias. Suas grandes flores nascem directamente no tronco e nas hastes principaes (cauliflloria; ver «jaboticabeira» á pag. 240). São purpureo-pardacentas e seu comprimento varia de 5—8 cms. Sua forma adapta-se perfeitamente á cabeça de certos morcegos que, attrahidos pelo cheiro especial, visitam as flores em grande numero. Este cheiro que lembra o da «couve-rabano» frescamente cortada, desprende-se sómente á noite, como tambem a flor só se abre nas horas do crepusculo para estar largamente aberta nas horas nocturnas propriamente ditas. O nectar é exsudado por um grande disco que se encontra no fundo da flor, e que os morcegos sugam com grande avidez; nesta occasião agarram-se com as unhas do pollegar deixando na face exterior da corolla unhadas bem visiveis. Com esta particularidade harmonisa-se admiravelmente a extraordinaria elasticidade e resistencia dos pedicellos floraes. O tamanho dos fructos varia muito, podendo attingir o comprimento de 30 cms. A polpa é utilisada na medicina popular, emquanto a casca serve de «calabaça» ou «cabaça.

Familia das *Pedaliaceas*

A familia das PEDALIACEAS é muito aparentada com as *Bignoniaceas*. A' ella pertence o «sesamo» ou «gergelim» *(Sesamum indicum)*, originario da India, mas tambem cultivado no Brasil. E' uma planta herbacea annual, de 50—100 cms., de altura, com fructos capsulares que abrigam numerosas sementes amarellas ou pretas, fornecendo um oleo secco muito estimado que perfaz 47—57% de materia total. O oleo serve como lubrificante e para illuminação, sendo porém, tambem utilisado na arte culinaria e nas saponarias. A Asia produz annualmente muitas centenas de milhares de toneladas deste oleo. Não obstante as condições climatologicas do Brasil serem muito favoraveis, não ha conveniencia tentar esta cultura em grande escala, visto o preço da mão de obra ser tão baixo na India, que o Brasil nunca poderia competir com ella nos mercados mundiaes.

Familia das *Gesneriaceas*

A familia das GESNERIACEAS é muito grande e tem cerca de 1.100 especies distribuidas em mais ou menos 100 generos. Ella se distingue das *Escrofulariaceas*, especialmente pelo ovario unilocular e pela placenta parietal. Na sua grande maioria, são plantas herbaceas com rhizomas tuberculosos ou estolhos rasteiros, subterraneos e cobertos de escamas. Não raro são subfructicosas ou arbustivas e vivem como epiphytas, subindo nas arvores por meio de raizes adventicias. Mas muito contribuem para isso tambem suas pequenissimas sementes, adaptadas á disseminação pelo vento. As folhas são frequentemente grandes e até carnosas e geralmente oppostas ou reunidas em forma de roseta, inteiras ou denticuladas, mas nunca divididas ou profundamente lobadas. Pellos vermelhos ou azulados não são raros em todos os orgãos da planta.

Muito interessante é o genero *Streptocarpus* que desenvolve sómente uma folha unica, mas de tamanho enorme, que é o segundo cotyledone. Desenvolvem-se na sua face dorsal numerosas raizes adventicias substituindo a raiz principal que

cessa seu crescimento muito cedo. As inflorescencias nascem na face ventral e na base da rhachis. A propria natureza realiza, pois, aqui a multiplicação vegetal ou assexual, que o homem provoca artificialmente com outras plantas, taes como as *Begonias*, (ver pag. 207, fig. 69 *a*), ou com as proprias folhas das *Sinningias*, conhecidas por «gloxinias», quando as deita em areia quasi pura, mas abaixo de condições culturaes especiaes, onde se enraizam muito depressa. As inflorescencias são bem diversas, mas geralmente cymosas (p. ex. as *Corytholomas*). Existem, entretanto, numerosas especies com grandes flores solitarias, frequentemente muito vistosas taes como as *Sinningias* e *Gloxinias*, sendo as flores hermaphroditas e, mais ou menos, zygomorphas. O calice é tubuloso com as margens quinquelobadas ou quinquesegmentadas. A corolla é sempre sympetala, geralmente tubulosa ou campanulada, com 5 lobulos mais ou menos patentes, formando, ás vezes, labios. Os estames são em geral insertos no interior do tubo da corolla. E' muito raro que todos os 5 estames estejam desenvolvidos, existindo em geral sómente 4, formando dois pares de crescimento desigual. Em certas especies existem, entretanto, sómente 2 estames, sendo os ausentes substituidos por estaminodios.

O ovario formado pelos 2 carpellos é supero, ou mais ou menos infero; as placentas são parietaes. O estilete é filiforme e termina num estigma bilabiado, simples ou spherico. Um disco bem visivel, quer annelar, quer cyathiforme, ou reduzido a glandulas, contorna ou o ovario ou a base do estilete. O fructo é uma capsula septicida ou loculicida ou ainda quadrivalvar e até com dehiscencia transversal, ou mesmo baccaceo. O numero das sementes, muito pequenas, é enorme: frequentemente são como esculpturadas, ás vezes providas de appendices pilosos que favorecem a viagem aerea e, ipso facto, tornam possivel a vida epiphytica.

Todas as *Gesneriaceas* são limitadas ás zonas tropicaes do novo mundo e do antigo, tendo cada paiz seus generos e especies endemicos. Conhece-se um unico genero que é commum ao novo e ao velho mundo, sendo as *Gesneroideas* de ovario infero, 4 estames didynamos e fructos capsulares, completamente restrictas á America. O valor desta familia reside unicamente nas suas qualidades decorativas sendo, porém, alguns tuberculos utilizados na medicina popular.

As *Gesneriaceas* mais conhecidas são de certo as *Gloxinias* e as *Sinningias*. Como typo da primeira serve a *Gloxinia maculata*, planta herbacea com rhizoma escamoso, folhas grandes e cordiformes, caules erectos e simples, que terminam numa grande flor campanulada, irregular e violacea. O nome *Gloxinia* se applica infelizmente tambem á *Sinningia speciosa* e seus numerosos hybridos oriundos do cruzamento com a especie precedente, de que se distingue pelos tuberculos esphericos e achatados. As grandes flores violaceas e campanuladas, dotadas de um limbo largo são, nas variedades cultivadas, realmente enormes. As folhas são muito grandes, hirsutas e pubescentes, versicolores e de porte erecto. Grandes verticillos de flores cinabrinas produz o «cachimbo» *(Gesneria Blasii)*, cujas hastes floraes alcançam a altura de 2 metros. Muito decorativos são tambem outros «cachimbos», taes como o *Corytholoma Douglasii*, com enormes inflorescencias verticilladas, compostas de flores longo-tubulosas, roseas ou alaranjadas, riscadas ou maculadas de vermelho. Inflorescencias corymbiformes de flores roseas maculadas de carmim produz a *Corytholoma maculata*. Outras *Gesneriaceas* de grande valor decorativo se encontram nas *Columnea* e *Achimenes*. Entre as mais interessantes *Generiaceas* conta-se a «batata do campo» ou «batata de perdiz» *(Gesneria alagophylla)*, planta herbacea de caule erecto e folhas oblongas, rijas, rugosas e, ás vezes, verticilladas com um racemo de flores vermelho-alaranjadas; este colorido se estende á propria haste floral desta planta que conta entre as mais typicas dos nossos campos seccos e insolados.

As *Utricularias*, mormente *Utricularia oligosperma* e *U. pallens forma natans*

Familia das *Lentibulariaceas*

A *Utricularia oligosperma* (fig. 98) é uma planta fluctuante e immersa, de caule e estolhos fistulosos, desprovida de raizes que, aliás são completamente inuteis nas lagoas, banhados a pantanaes que habita. As materias nutritivas passam simplesmente com a agua do ambiente pela epiderme, que é semi-permeavel. Obvia-se á pobreza da agua, em oxigenio, pela abundancia das folhas verde-escuras, capilliformes e pluripartidas, formando ramificações lateraes de 5 -10 centimetros de comprimento, sobre 4 e 8 em diametro e não raro oppostas, sendo cada uma mais utriculifera do que a outra. As mesmas fluctuam livremente na agua sem as folhas se tocarem, mas collam-se logo em massas informes, ao serem retiradas do seu leito humido. A razão disso é que lhes faltam tecidos lenhosos, que lhes possam dar a rigidez, de que são dotadas as plantas terrestres. Esses tecidos mechanicos são, porém, completamente dispensaveis, por ser a propria agua que sustenta as *Utricularias*.

Todas as partes verdes estão revestidas d'uma seiva mucilaginosa que diminue sensivelmente os effeitos da fricção das ondas, cujos movimentos acompanham com maxima precisão. O grande numero de folhas capilliformes constitue um grande augmento de superficie assimilatoria, tanto mais quanto as cellulas estão litteralmente empanturradas de chlorophylla verde escura. Numerosos filamentos brancos de 10 a 20 centimetros de comprimento, que attingem a superficie da agua e são providos de innumeros estomas, estão ao serviço da respiração, e são, pois, verdadeiros brotos aeriferos.

Apezar destes não estarem no serviço da propagação da planta, podem se prestar para este fim quando, depois de separados da planta-mãe, encontram condições favoraveis para enverdecer e transformar-se numa nova planta.

Os ramos verdes sustentam innumeros «utriculos» (nome generico) aeriferos, relativamente grandes e roxos que contribuem não só para manter a planta em fluctuação, como são ainda verdadeiras armadilhas de caça (fig. 99). Estes utriculos são pedicellados e apresentam geralmente um aspecto espherico-alongado, um pouco achatado nas duas faces lateraes. Na sua face frontal encontra-se uma fauce mais ou menos oval e estreitamente fechada por um operculo, que funcciona como verdadeiro alçapão. A fauce é nitidamente delimitada por uma margem rigida e firme, que se alastra na sua base, numa verdadeira soleira, á qual o operculo está estreitamente apertado. Contrariamente ao que se dá com os utriculos da *Utricularia oligosperma*, encontram-se deante da entrada da *Utricularia pallens* e suas affins, dois appendices compridos, frequentemente ramificados ou pilluliferos, emquanto outros trichomas pluricellulares, mas indivisos, guarnecem a propria soleira em conjuncto com trichomas muito menores que terminam numa minuscula cabecinha que secreta uma substancia mucilaginosa e assucarada. Esta substancia serve para attrahir a «caça», que

98. *Utricularias*

Utricularia oligosperma

A' esquerda: *Utricularia nervosa;* no centro: *U. globulariaefolia;* á direita: *U. tridentada* e *pallens*

Utricularia reniformis (conf. Dr. F. C. Hoehne)

se compõe, além de micro-algas, pertencendo ás *Diatomaceas* e *Desmidiaceas*, mórmente de *Daphnias* e *Microcrustaceos*.

Chegando no dominio dos appendices compridos, estes microseres são litteralmente empurrados para os trichomas indivisos e muito irritaveis. O minimo contacto basta para que os seus protoplastos se contraiam e expillam uma parte do seu liquido, transmittindo a irritação até a base de onde se communica ás cellulas vizinhas, á soleira e ao proprio operculo e suas articulações; este, aliás, se abre igualmente quando os micro-organismos se lhe tocam sem chegar em contacto com os referidos trichomas. As contracções de todas essas cellulas fazem com que o operculo se mova subitamente para traz, deixando ver uma estreita abertura. Realisa-se, então, um movimento deglutatorio que arrasta toda a caçada para a fauce, depois do que o operculo se fecha subita e hermeticamente em consequencia das proprias modificações realisadas em certas partes do operculo e dos tecidos vizinhos. Fugir desta prisão é completamente impossivel. A propria soleira e o turgor negativo das paredes são a causa de só haver um «entrar», mas nunca um «sahir». As paredes do utriculo são semipermeaveis e compõem-se sómente de duas camadas de cellulas que formam uma epiderme interna, provida de numerosos trichomas quadribrachiados e uma outra externa em que, além de innumeros hydatodes, encontra-se um grande numero de trichomas de tamanho pequenissimo, que terminam numa ponta arredondada. São os trichomas quadribrachiados da epiderme interna que absorvem a agua deglutida, e passam-na aos trichomas da epiderme externa, de onde vae para a agua ambiente. Para a bôa realisação da expulsão da agua contribuem muito a semipermeabilidade das paredes e os numerosos hydatodes da face exterior.

A seiva nutritiva que resulta da decomposição da microfauna, é absorvida pelos trichomas quadribrachiados e assimilada pelos respectivos tecidos, como resulta claramente da intensa actividade dos nucleos cellulares.

As inflorescencias se elevam de 10 até 20 centimetros acima do lençol de agua, ostentando no seu terço superior de 8 a 20 flores amarellas, que lembram um tanto as da «bocca de leão». Pouco abaixo dellas encontram-se 1 2 escamas oval-obtusas, em tudo parecidas com as bracteas, que são bastante patentes depois do desabrochamento das flores. Estas ficam assentadas em pedicellos de cerca de $1^1/_2$ centimetro de comprimento, que são erecto-patentes, durante a anthese, mas que, em seguida, se curvam pouco a pouco e viram-se inteiramente para baixo com a maturação dos fructos, para largar as sementes por dentro da agua.

O calice é composto de dois segmentos, ou seja um inferior que é elliptico-oval e um superior muito mais arredondado. A corolla amarella mede 6 a 8 mms. de comprimento e assemelha-se muito ás flores mascaradas das *Escrofulariaceas*. O labello superior (oriundo de duas petalas concrescidas) é um pouco mais alto do que o palato, oval ou alongado, arredondado e livremente retuso no apice. O labio inferior (formado de 3 outras petalas concrescidas) é mais amplo, muito mais largo do que longo, livremente retuso nos lados e por isto quasi trilobado, sendo o apice não raro um pouco reentrante. Na sua base encontra-se um calcar nectarifero e horizontal, de forma conico-acuminada, bidentado ou marginado no apice. Os 2 estames são insertos no fundo da corolla e sustentam

Utriculo com a sua presa. A' esquerda: colonia de *Radiolarios* e um *Closterium ensiforme*

Utriculo capturando a larva de uma pequena mosca que se esforça em vão para sahir da armadilha. A' esquerda: filamentos chlorophyllicos de uma alga *(Spyrogyra)* e um *Radiolario*

as antheras uniloculares. O ovario formado de dois carpellos é superior e unilocular, sendo coroado pelo estigma sessil e bilobado. O lobulo anterior é muito mais desenvolvido do que o posterior e muito irritavel. Elle se eleva ao minimo contacto com a tromba de um insecto visitante e applica-se estreitamente contra o outro lobulo depois de ter recebido o pollen trazido pelo visitante, ficando deste modo impedida a pollinisação com o proprio pollen, quando o insecto retira a sua tromba.

O fructo é uma capsula globular, contendo poucas sementes. Estas são orbiculares, da forma de um disco e providas de margens membranaceas que lhes facilitam a fluctuação.

E' interessante a germinação. O embryão é pouco desenvolvido, dando inicialmente origem somente a poucas folhinhas primarias que são alongadas e constituem o cone vegetativo. Este emitte de 1 a 2 ramificações fluctuantes, ainda desprovidas de utriculos que sòmente mais tarde se formam. Estes ultimos são folhas transformadas ou especialisadas no serviço da alimentação (fig. 98). Os caules podem alcançar um comprimento muito grande, crescendo e alongando-se no seu apice, emquanto morrem por detraz. Todas as *Utricularias* são plantas annuaes que se reproduzem por sementes ou tambem em certas especies nos paizes mais frios, por «hibernaculos», que são nada mais que brotos truncados. Estes se desligam da planta no outomno para descer ao fundo dos pantanaes, onde hibernam dentro do lodo perfeitamente protegidos contra os rigores do inverno. Na primavera, entretanto, enchem-se de ar e sobem á superficie da agua, onde se desenvolvem dentro de pouco tempo como plantas novas.

Existem ainda numerosas outras especies aquaticas. Muito espalhada é a *Utricularia pallens* (fig. 98), de que existem duas formas, uma que se fixa no solo humido ou temporariamente alagado, e outra, a *var. natans*, que cresce fluctuante entre *Gramineas* e outras plantas aquaticas igualmente fluctuantes (frequentemente em companhia da *U. oligosperma*) (fig. 98). Esta especie dotada de estolhos e rhizomas ramificados e utriculiferas, possue folhas finas, quasi aciculares, erectas ou prostradas, não raro um tanto ramificadas. Os utriculos possuem dois trichomas bem compridos e ramificados, situados no lado da fauce, emquanto outros se encontram nas partes dianteiras. As flores amarellas são venuladas e manchadas indistinctamente de vermelho côr de sangue. A *Utricularia longirostrata* é provida de dois trichomas muito compridos e de varios outros bastante curtos. As flores desta planta são igualmente amarellas. Uma outra especie, a *Utricularia stellaris*, conserva-se fluctuante por meio de uma corôa de utriculos aeriferos providos de cerdas compridas. Este apparelho nautico é localisado na propria haste floral, que fica desta forma mantido fóra da agua numa altura sempre igual. Para o mesmo fim servem os verticillos de folhas obovaes e um pouco achatadas da *Utricularia inflata*, folhas essas cujo apice é profundamente pinnatifido e ciliado. Muito decorativa é a *Utricularia purpurea* que povoa as lagunas e aguas tranquillas do nosso Norte. As flores purpureas nascem em hastes grossas e algo inchadas.

Numerosas são tambem as especies paludiculo-terrestres que habitam os prados humidos, o solo musgoso das nossas mattas hygrophilas, ou vivem como epiphytas dentro da agua accumulada nas rosetas de certas *Bromelias* dendricolas. Entre estas salienta-se a *Utricularia reniformis* (fig. 98) que se encontra com frequencia na Serra do Mar, onde cresce quer nos lugares insolados, no meio de musgos terrestres, quer no solo humido e esponjoso dos bosques, quer, emfim, nas

rosetas de *Bromelias* dendricolas. As folhas longipecioladas nascem num rhizoma bastante grosso que emitte numerosos estolhos rasteiros. O limbo das folhas é realmente reniforme (nome especifico). A haste floral alcança a altura de 30 a 60 centimetros e sustenta 7 a 9 lindas flores roxas de bellissimo effeito decorativo que alcançam 3—4½ centimetros em diametro, e apparecem de Outubro até Janeiro. Duas riscas amarellas do palato fortemente abobadado do labio inferior, mostram aos insectos o caminho para o calcar nectarifero que é muito comprido. Grandes são as differenças biologicas, que se verificam quando se compara esta especie dendricola com as *Utricularias agricolas*. A adaptação ecologica se manifesta já no momento da germinação, pelo estado muito perfeito do embryão que, ao contrario do que se dá com as especies aquaticas, é completamente desenvolvido, e possue ainda orgãos folheares já providos de chlorophylla. Tudo se resume numa nitida tendencia de germinar o mais depressa possivel, para utilisar-se da humidade accumulada nas cisternas das *Bromelias* ou no musgo e humus do solo, antes que a secca as faça desapparecer. Estes perigos diminuem muito com o desenvolvimento da planta e desapparecem quasi totalmente, depois da formação das utriculas.

No momento da germinação, desenvolvem-se, primeiramente, algumas folhas primarias, pequenas e delgadas da forma de uma colher. Em seguida, apparecem alguns estolhos rhizoformes e utriculiferos que penetram no musgo ou no solo, ou ainda na roseta das *Bromelias*. Os primeiros utriculos destes rhizomas são sempre biseriados. Mais tarde, porém, se formam ramificações igualmente biseriadas, que são providas de innumeros utriculos relativamente pequenos e dotados de dois prolongamentos fauciaes. Estas ramificações se desenvolvem com o tempo em estolhos radiciformes e utriculiferos. A importancia que cabe aos utriculos na alimentação da planta, resulta claramente do grande augmento da superficie do limbo, desde que os estolhos utriculiferos penetraram no solo ou no musgo, respectivamente na bacia cheia de agua formada pela roseta das *Bromelias*.

A possibilidade de uma vida epiphytica depende de certos caracteristicos especiaes das sementes, taes como a sua pequenez e as excrescencias aeriferas do epicarpo, que tornam as sementes não só mais leves, mas apresentam ao vento tambem uma superficie maior, servindo ao mesmo tempo para aterrar e fixar-se com maior facilidade.

O processo da germinação evidencia claramente que o primeiro desenvolvimento da planta tem lugar a custa das materias de reserva accumuladas no embryão, sendo as respectivas manifestações vitaes grandemente favorecidas pelo estado muito adiantado do proprio embryão.

Fica, entretanto, tambem evidenciado que as grandes folhas secundarias só se podem formar depois do apparecimento dos utriculos e da alimentação com compostos organicos provindos dos microorganismos por elles capturados, decompostos e assimilados. Como epiphyta vive tambem frequentemente a *Utricularia nelumbifolia*, cujo principal caracteristico é o limbo peltado e orbicular que lembra a folha dos *Nelumbos* da familia das *Nymphaeaceas* ou das «capuchinhas» e que vive quer como epiphyta, quer como planta terrestre, crescendo nos campos e vivendo nas arvores das mattas seccas. A condição essencial é sempre que as rosetas das *Bromelias* contenham agua. Uma particularidade desta especie é que seus estolhos se ramificam e passam de uma roseta para outras, formando verdadeiros agrupamentos vivendo, por assim dizer, em «união-pessoal». Esta união fica, entretanto, não raro, suspensa pela destrucção dos estolhos de ligação. As respectivas plantas tornam-se então independentes, tratando-se, pois, de uma

multiplicação por simples filiação (propagação vegetal e assexual), a que cabe uma grande importancia ao lado da propagação sexual ou por sementes. Nos referidos estolhos encontram-se innumeros pequenos utriculos dotados de duas antennas compridas, contendo numerosos infusorios, radiolarios e acarideos. A inflorescencia se compõe de 5—10 grandes flores roseo-violaceas, com duas linhas mais escuras no palato.

Muito curiosos e estreitamente adaptados ao seu meio biologico são os utriculos da *Utricularia montana*, de folhas obovado-lanceoladas e pedicelladas. Esta especie emitte estolhos subterraneos, compridos, ramificados e filiformes que percorrem em todas as direcções o solo humoso das mattas e o tapete formado pelos musgos. Estes engrossam em certos lugares e sustentam innumeros utriculos transparentes com o diametro de um millimetro e cheios ou de um liquido aquoso ou de ar. A entrada do utriculo é muito mais escondida do que nas outras especies, sendo a mesma bem approximada do pedicello do utriculo graças á maior curvação da sua epiderme abobadada. Esta disposição está em plena harmonia com o ambiente, sendo deste modo afastado o perigo de que a estreitissima entrada seja obstruida por particulas do proprio solo. Os numerosos infusorios e acarideos que vivem no solo e se encontram em grande numero nos utriculos, mostram patentemente a efficacia destas pequenissimas armadilhas. As flores desta especie são brancas, sendo o palato do labio inferior, porém, de um colorido amarello.

Especies epiphyticas são ainda a *Utricularia Humboldtii*, de flores purpureo-escuras e folhas cordiformes, bem como a *Utricularia Endresii* de flores roseo-lilaceas, com palato amarello. Estas duas especies desenvolvem ainda tuberculos ovaes, que constituem verdadeiros reservatorios d'agua, que auxiliam a planta a passar indemne os tempos de secca durante os quaes se despe dos seus orgãos aereos, vivendo simplesmente subterranea para rebrotar com a época das chuvas.

Uma *Utricularia* puramente terrestre, de extraordinaria belleza e com utriculos providos de dois prolongamentos ciliados, é a *Utricularia longifolia*, de flores compridas, glabras ou um tanto lustrosas. Estas são erectas, mais ou menos rijas, alcançando o comprimento de 45 centimetros, com uma largura maxima de $1\frac{1}{2}$ até $2\frac{1}{2}$ centimetros. O seu aspecto lembra certas «samambaias» *(Polypodios)*, o seu apice é obtuso ou ligeiramente agudo, emquanto a sua base é sempre atenuada e passa paulatinamente num peciolo comprido. As flores, em numero de 5 a 10, medem até 5 centimetros e formam uma inflorescencia racemosa e simples, abrindo-se umas após outras, de baixo para cima, como acontece com a maior parte das suas congeneres (prorogação do tempo da pollinisação e maior possibilidade da mesma se realisar). A corolla é bastante ampla, ceruleo-arroxada e violacea.

Outras *Utricularias terrestres* são a *Utricularia geminiloba* de folhas gemineas (nome), ovo-cordiformes e pecioladas, cujos utriculos são munidos de dois appendices e numerosas papillas pequenas. Estas especies estão fixadas em lugares humidos (Santo Amaro) ou entre o sphagno dos rochedos humidos, emquanto a *Utricularia globulariaefolia* (fig. 98) habita os lugares pantanosos ou alagadiços. Seu rhizoma e os estolhos são de algum modo muito radiciferos e suas raizes esparsamente carregadas de utriculos bem distinctos; suas folhas, de limbo orbicular mais ou menos obovalado, lembram as da *Globularia*. Suas flores são violetas. Mencionar-se-á ainda que a forma typica ou terrestre da *Utricularia pallens* (fig. 98) é largamente espalhada e cresce no solo humido e musgoso das florestas. Seja emfim citada a *Utricularia nervosa* (fig. 98) que é frequente nos arrabaldes de São Paulo; possuindo estolhos ténues, providos de finas radiculas, dotadas de utriculos quasi ovoides, providos de dois longos prolongamentos, ciliados ante a fauce.

As folhas são pequenas, erectas, sublineares e obovaes, formando, ás vezes, gramados minusculos. A inflorescencia compõe-se de 2 a 8 flores amarellas.

Muito affins das *Utricularias*, são as *Genlisias*. São plantas annuaes e paludicolas que se distinguem das primeiras mórmente pelas 5 pétalas do seu calice.

Como prototypo das *Genlisias*, serve muito bem a *Genlisia ornata*. Faltam á planta adulta, por completo, raizes propriamente ditas e estolhos rasteiros, emquanto as plantinhas novas são dotadas de algumas rhizoideas. A inflorescencia composta de flores amarellas, nasce do centro de uma densa roseta, de folhas radiculares, espatuladas e revestidas de um indumento mucilaginoso secretado por numerosas glandulas. A assimilação chlorophyllica do limbo é, ao que se diz, quasi nulla, faltando tambem os estomas. Fica a planta, com isso, constrangida a prover a sua subsistencia, por outros meios, tornando-se, simplesmente carnivora. Servem-lhe para este fim, os odres estreitos que nascem numerosos no eixo vegetal, no pequeno rhizoma da *Genlisia*. Os mesmos são relativamente compridos e compõem-se de uma estreita parte basal, que se alarga no odre, propriamente dito, em que se encontram sempre restos de diversos micro-organismos de *Diatomaceas* e *Desmidiaceas*. O odre continua num estreito collo, que termina num pequeno orificio, formando uma fenda estreita, emquanto suas margens continuam a formar duas ramificações espiraliformes, frequentemente mais compridas do que as proprias partes basaes. Ellas constituem inicialmente tubos estreitos e compridos mas que se tornam bem cedo espiraliformes, em virtude da desigualdade que existe entre o crescimento das partes basaes e apicaes. O tubo lembra uma fita evoluindo em redor do seu proprio eixo. Graças ao intensivo crescimento e ao movimento espiraliforme, estas arapucas penetram mais a mais no solo fôfo, em que crescem as *Genlisias*, e servem não só para a captura dos microseres proprios á sua alimentação, mas tambem para fixar a planta em substituição ás raizes ausentes.

Os odres das *Genlisias*, são verdadeiras arapucas, deixando entrar os micro-organismos sem a minima difficuldade, mas impedindo qualquer fuga. A parte basal que fórma o collo e as duas ramificações constituem uma serie de filtros encaixados um no outro. São compostos de numerosos pellos dirigidos para a base do odre, respectivamente das ramificações, cedendo sob a minima pressão exercida pelos microseres immigrantes, mas constituem uma verdadeira phalange de hastes aguçadas que se oppõem á fuga dos captivos. Estes penetram tanto pela fenda, situada no collo da parte basal, quanto pelos pequenos intervallos existentes em cada circumvolução das duas ramificações espiraladas. Mas mesmo na hypothese dos microseres conseguirem vencer este obstaculo, elles escorregariam inevitavelmente na zona lisa, situada perto da entrada de cada nova arapuca e que é constituida por grandes cellulas proeminentes, tornadas ainda mais lisas graças ás curtas cellulas secretorias, que revestem a epiderme na referida zona. Os seres capturados são, pois, constrangidos a penetrar sempre mais e mais para dentro, terminando sua odysséa no proprio odre, onde perecem dentro de breve. As suas partes soluveis são depressa decompostas e em seguida absorvidas pelos trichomas insertos na parte basal do odre, onde os outros pellos fazem absoluta falta.

Caracteristicos communs: Plantas herbaceas, muito affins das *Escrofulariaceas*, differindo, porém, pelo ovario unilocular com placenta central. Flores distinctamente zygomorphas, bilabiadas, com labio inferior calcarado; 2 estames; capsulas polyspermas; sementes com ou sem endosperma pouco desenvolvido.

A «carolia», *Thunbergia azurea*

Familia das *Acanthaceas*

A «carolia» de grandes flores ceruleas é originaria de Bengalia, na India, mas é tão espalhada pelos jardins do Brasil, que faz parte integrante da sua flora, sendo mesmo frequentemente encontrada em estado subespontaneo.

E' a *Thunbergia* uma liana de crescimento extremamente vigoroso, e, por isso, muito utilizada no revestimento dos caramanchões e das grades fronteiras dos nossos jardins, cobrindo-os por longos mezes ou quasi pelo anno inteiro, de um denso véo de flores azuladas. Onde pode crescer livremente, sobe até a copa das arvores mais altas.

Os brotos jovens são herbaceos e succulentos, revestidos de matizes bronzeados, e encostam-se ao primeiro objecto que encontram, subindo por evoluções serpentarias e sem se ramificar; isto lhes facilita a passagem por entre as hastes e ramos das outras plantas. Estes brotos lignificam, porém, mais tarde, entrelaçam-se na sua base e, revestem-se de uma casca rugosa e ennegrecida, formando então uma especie de tronco curto e relativamente forte, de que nascem sempre outros brotos.

As folhas são oppostas e os pares alternando uns com os outros. Em virtude desta distribuição e da diminuição do tamanho das folhas de baixo da planta para cima, chega-se a uma illuminação sufficiente mesmo para as folhas situadas mais em baixo. Ellas estendem o seu limbo em todas as direcções, quando a planta recebe a luz de cima, mas seus peciolos executam logo contorções apropriadas para pôr os limbos n'uma posição mais favoravel, quando a luz lhes vem de um só lado. O «mosaico» que dahi resulta, lembra o da «hera» e da «figueira trepadeira». As folhas são oblongo-lanceoladas, inteiras e, nas margens, mucronadas, espessas, coriaceas e terminam numa ponta comprida (clima humido da India). A sua face superior é verde escura e um pouco lustrosa, ao passo que a face inferior é verde clara. As tres nervuras principaes nascem no apice do peciolo, que é relativamente curto e tem a sua face superior profundamente canaliculada. A sua base semi-arredondada abriga as pequenas gemmas floraes ou folheares.

As flores são bastante grandes, gamopetalas e zygomorphas, nascendo solitarias nas axillas das folhas inferiores, mas formando cymeiras mais ou menos numerosas nas axillas das folhas superiores. A corolla forma uma grande campainha composta de 5 petalas concrescentes e estreita-se na sua base num curto tubo gamelliforme. Esta parte se alarga subitamente, para terminar em 5 lobulos patentes e largamente ovaes, formando uma grande plataforma um tanto obliqua, que os visitantes abordam com a maxima commodidade. Algumas linhas violaceas nos lobulos medianos conduzem até a fauce amarello-esbranquiçada e, ipso facto, ao nectar secretado no fundo do tubo corollar. Este é, em sua base, protegido por um pequeno calice annelar e quasi carnoso, dum colorido verde-esbranquiçado matizado de roxo. Elle e a parte tuniliforme da corolla são escondidos dentro de grandes bracteas ovaes que formam um estojo e são frequentemente concrescentes por um lado, emquanto deixam aberta uma

grande fenda no lado opposto. Isto, porém, é necessario para que o tubo floral possa seguir uma direcção mais ou menos horizontal, de onde resulta uma posição muito vantajosa para a pollinisação da flor. A parte gamelliforme do tubo floral abriga o ovario. Este é supero, aplanado e achatado. Os seus loculos que são em numero de dois, contêm, cada um, dois ovulos. O disco plano e carnoso, que rodeia o ovario, secreta nectar.

Na zona, onde o tubo floral se estreita em forma de garrafa, erguem-se os 4 estames, cuja base é concrescida com o proprio tubo floral. Os mesmos formam dois pares de comprimento desigual, avistando-se as duas antheras com a sua face ventral. Estas sao ovaes e revestidas de numerosas cerdas tão rigidas e elasticas, que fazem ouvir um ruido distincto quando se lhes passa com o dedo de baixo para cima. De forma achatada, ellas passam na sua base, onde se encontram dois appendices membranosos que as torna sagiltadas, n'um sulco raso de modo que se forma um cône ôco. Os filamentos são extremamente fortes, carnosos e geniculados. Sendo as geniculações viradas uma para a outra, ellas fecham completamente a entrada do tubo nectarifero, que só pode ser forçado por grandes *Euglossas* e beija-flores. Ella é, aliás, tambem guardada pelo lobulo corollineo frontal virado para cima, o que constitue uma verdadeira barreira. Do centro do cône dos estames ergue-se o estilete filiforme, cuja parte apical é curvada para baixo. O estigma é bilobado e forma uma cavidade conchiforme.

Graças á sua consistencia carnosa e á geniculação dos filamentos cuja forma lembra muito a canella de certos *Coleopteros*, e graças ainda ao turgor interno que as torna muito elasticas, ficam as antheras estreitamente apertadas uma á outra e a queda do pollen absolutamente impedida, para o que contribuem tambem as referidas cerdas. Quando, porém, um pollinizador penetra na corolla e introduz a sua tromba pela estreita fenda que existe entre os dois estames posteriores, os appendices membranosos das antheras, em que o insecto toca inevitavelmente se afastam um pouco o que é sufficiente para que o pollen caia na cabeça do visitante, sendo d'ahi litteralmente raspado pelo estigma conchiforme no momento em que o insecto penetra n'uma outra flor.

Os insectos e as avesinhas são attrahidos não só pelo colorido admiravel das flores que apparecem em extraordinaria abundancia como ainda pelo perfume suavissimo que se manifesta especialmente nas horas mais quentes do dia, lembrando o do «jasmim». As flores de cada agrupamento abrem-se successivamente, tornando a possibilidade da pollinisação muito mais provavel, já em virtude da prorogação do tempo da floração.

As sementes são, porém, coisa nunca vista no Brasil, não se podendo, entretanto, dizer qual a razão.

Pode ser que os insectos brasileiros, não realizem a fecundação das flores, mas póde ser tambem, que esta *Thunbergia* que só é conhecida hoje como planta de adorno dos jardins, tenha perdido a faculdade de produzir pollen fertil ou de formar sementes em virtude da continua propagação por estacas. Pode ser tambem que se repita aqui o que se deu já frequentemente com numerosas arvores fructiferas que ficaram infructiferas, total ou parcialmente, conforme as estacas que lhes deram origem, serem infructiferas ou provirem de arvores de maior ou menor fertilidade

O fructo das outras *Thunbergias* é uma capsula coriacea, bilocular e loculicida que contém em cada loja duas sementes. Estas são lançadas fóra da capsula no momento da sua dehiscencia e adherem facilmente ao chão, graças á substancia pegajosa que as envolve completamente.

Uma «carolia» herbacea, igualmente trepadeira, é a *Thunbergia alata*, que é originaria da Africa, mas faz hoje parte integrante da flora subespontanea do Brasil. As suas flores alaranjadas, amarellas, ou brancas, realçadas por um annel ennegrecido perto da entrada da fauce, adornam as sebes, as culturas abandonadas e os campos subarbustivos. Lindas plantas decorativas são as nossas *Justicias* e *Jacobinias* com grandes inflorescencias racemosas, compostas de flores bilabiadas roseas, carmineas ou amarellas. Na *Justicia magnifica* formam-se, entretanto, grandes paniculas branco-rosadas. Numerosas outras *Acanthaceas* aguardam ainda sua introducção nos jardins brasileiros; a ellas pertencem os generos *Ruellia*, *Aphelandra* e *Beloperone*. Estas são todas plantas perennes e herbaceas.

Folhas aveludadas e admiravelmente venuladas de branco marfim ou vermelho sobre fundo verde vivo, possuem as *Fittonias*. O velludo provem de innumeras cellulas abobadadas da epiderme, que podem ser chamadas os «olhos das *Fittonias*». A sua estructura anatomica lembra de facto as objectivas dum apparelho photographico ou mais exactamente as proprias lenticulas que capturam os raios solares sempre mais ou menos esparsos no fundo das mattas virgens, projectando-os até os tecidos chlorophyllicos situados mais por dentro. Garante-se assim a assimilação e tambem a transpiração ininterrupta, no fundo das florestas humidas (hygrophilas). Estas papillas muito finas originam tambem uma distribuição mais uniforme das aguas da chuva, contribuindo, ipso facto, para que a transpiração não soffra a mais leve interrupção, visto que uma superficie uniforme, porém, levemente humidecida secque mais rapidamente do que uma folha onde a agua fique estagnada.

Pesquizas cuidadosas forneceram as provas de que estas lenticulas ou «ocellos» funccionam de certo modo como as proprias lenticulas duma camera photographica, como mostra a microphotographia do *Anthurium Warocqueanum (Araceas)* e outras plantas, levadas a effeito com estas lenticulas vegetaes; n'esta photographia pode-se ver nas paredes das cellulas, o negativo do proprio microscopio, que serviu para examinar a folha.

Um unico millimetro quadrado do limbo da folha da *Fittonia Verschaffeltii* abriga 120 até 200 destes «ocellos», que se localisam entre as outras cellulas da epiderme com paredes verticaes e planas, que formam o tecido fundamental.

Outras plantas brasileiras com «lenticulas condensadoras» se encontram nas numerosas especies do genero *Anthurium*, bem como no *Philodendron Lindeni*, na *Colocasia antiquorum (Araceas)*; no *Cyanophyllum magnificum* e em outras *Melastomaceas*, no lindo *Cissus discolor (Ampellidaceas)*, na *Begonia Rex* e numerosas outras *Begonias* com folhas avelludadas; na *Ruellia Davosiana (Acanthacea)*, em varias «azedas» e «azedinhas» *(Oxalidaceas)*, na nossa «flor de São Miguel» *(Petraea serrulata)*, na «pervinca» *(Vinca major) (Apocynaceas)*, na «hera» *(Hedera helix)*, *Brunfelsia (Franciscea) macrantha* e affins conhecidas por «jasmim manacá», e, emfim na *Monstera deliciosa*, uma especie de «banana do breijo» com folhas perfuradas.

Estes «ocellos» são muito maiores do que as outras cellulas da epiderme, e seu apice é fortemente abobadado. As paredes internas são, ao contrario, planas e as paredes lateraes inclinadas para o seu eixo (hypothetico). O apice de cada uma é coroado de uma pequenissima cellula biconvexa com a forma de una lenticula optica, cuja superficie superior é mais convexa do que a face inferior. A sua seiva cellular é perfeitamente clara e um pouco mais refringente do que o succo igualmente claro da cellula maior. Podemos convencer-nos facil e experimentalmente de que este simples apparelho composto sómente de duas cellulas tem muitas analogias com a constructura do olho directivo de certos animaes inferiores que é um olho normal mas ainda muito primitivo.

Factos analogos encontramos tambem nas nossas *Peperomias (Piperaceas)* cujas folhas são altamente euphotometricas; neste caso são, porém, as grandes cellulas ventricosas da base, que constituem-se os condensadores da luz.

Familia das *Plantaginaceas*

A familia das PLANTAGINACEAS é interessante, pelo facto de certas especies do genero *Plantago*, taes como o *Plantago major*, com folhas ovaes, o «pé do homem branco», dos indios da America do Norte; o *Plantago intermedia* com folhas ellipticas e o *P. lanceolata* com folhas lanceoladas, serem plantas cosmopolitas, que seguem o homem para todos os lugares, para onde emigra.

O Brasil possue certas especies endemicas, como o *Plantago brasiliensis*, nossa «planta brasileira» que habita todos os lugares ruderaes, culturas abandonadas, bordas de caminhos e estradas e outros lugares analogos, onde passa o pé do homem! São plantas herbaceas, perennes, nocivas pelas suas rosetas basilares de folhas que sombream as outras plantas cultivadas de modo tal, que estas perecem na «luta pela vida». As folhas são simples e inteiras, e providas de vasos fibrosos, muito firmes e compridos que podem ser facilmente retirados do limbo. As flores são insignificantes e formam uma espiga cylindrica muito comprida. As flores individuaes são hermaphroditas e actinomorphas, sendo a corolla sympetala, escariosa e com a margem 4-dentada. Os 4 estames são providos de filetes compridos e iguaes; as antheras são versateis (anemophilas); o ovario é supero e transforma-se numa capsula transsepticida. As espigas fructiferas servem de alimento para os passaros, emquanto as folhas novas fornecem uma especie de espinafre de agradavel paladar. Attribuem-se ás folhas virtudes emollientes, que entretanto ainda não foram provadas.

O «café», *Coffea arabica*

Familia das *Rubiaceas*

Nenhuma planta brasileira iguala no seu valor economico esta humilde *Rubiacea* exotica que, entretanto, influe mais na physionomia de certas zonas do Brasil, e mais especialmente do Estado de São Paulo, do que toda a sua vegetação natural. O valor economico do «Ouro Verde», do Brasil, se vê bem claramente dos quadros abaixo. Os 2.747.725.746 cafeeiros existentes no Brasil, em 1930 (2.967.600.000 em 1933), cobriram uma superficie de

2.430.000 hectares. A sua safra perfez mais de dois terços da producção mundial. São Paulo só possuiu, então, 1.235.420.000 (1933 = 1.475.000.000) cafeeiros, occupando 1.400.000 hectares de terras. A safra do Estado de São Paulo era, naquelle anno, de 827.280 toneladas, o seu valor importou em 60% ouro da exportação do Brasil inteiro! A safra total de 1931, foi avaliada em cerca de 25.600.000 saccas de 60 kilos cada uma. Isto explica muito bem o lugar de destaque que cabe a São Paulo, desde sempre, isso explica tambem como São Paulo tornou-se o Estado mais progressista de toda a União. Do referido quadro, salienta-se tambem a producção cafeeira, dos outros Estados Brasileiros, e dahi se vê, que, a cultura desta preciosa *Rubiacea* extende-se praticamente sobre as terras e regiões apropriadas, de toda a zona situada entre o 15º e 23º de latitude Sul.

CAFEEIROS EXISTENTES NO BRASIL

São Paulo	1.475.000.000
Minas Geraes	745.300.000
Rio de Janeiro	279.300.000
Espirito Santo	237.500.000
Bahia	71.200.000
Pernambuco	66.100.000
Paraná	33.700.000
Ceará	24.300.000
Parahyba do Norte	14.400.000
Goyaz	13.200.000
Santa Catharina	3.500.000
Alagôas	2.400.000
Sergipe	1.300.000
Matto Grosso	400.000
Total	2.967.600.000
Resto do Mundo	1.940.826.000
Total	4.908.426.000

Producção media por 1000 pés em arrobas de 15 kg.

Pernambuco	19 arrobas
Rio de Janeiro	35 arrobas
São Paulo	50—60 arrobas
Paraná	150 arrobas

Estes algarismos demonstram muito bem a marcha do «cafeeiro» das terras esgottadas do Norte para as terras virgens e ricas do Sul.

O valor economico do «cafeeiro» fica claramente patenteado pelo seguinte quadro:

Confronto do valor da exportação do Café do Brasil com o valor da exportação total do paiz:

Annos	Exportação total do Brasil Valor em Rs. papel	Equivalente em £	Porcentagem do valor do café
1920	1.752.411:000$	107.521.000	49,1%
1921	1.709.722:000$	58.587.000	59,6%

Annos	Exportação total do Brasil Valor em Rs. papel	Equivalente em £	Porcentagem do valor do café
1922	2.332.084:000$	68.578.000	64,4 %
1923	3.297.033:000$	73.184.000	64,4 %
1924	3.863.554:000$	95.105.000	76,3 %
1925	4.021.961:000$	102.875.000	72,1 %
1926	3.190.559:000$	94.254.000	73,8 %
1927	3.644.118:000$	88.689.000	70,6 %
1928	3.970.273:000$	97.426.000	71,5 %
1929	3.860.481:000$	94.831.000	66,8 %
1930	2.908.511:000$	65.770.000	62,9 %

Ainda melhores esclarecimentos proporciona-nos a seguinte tabella:

Producção mundial, em saccas de 60 kg.

Annos	Total	Estrangeira	Brasileira	% do Brasil na prod. mundial
1913/14	20.262.000	5.796.000	14.466.000	71,40
1918/19	14.212.000	4.500.000	9.712.000	68,34
1919/20	15.936.000	8.463.000	7.500.000	46,98
1926/27	23.990.000	8.142.000	15.848.000	66,60
1927/28	36.448.000	10.309.000	26.139.000	71,72
1928/29	24.035.000	10.414.000	13.621.000	56,27
1929/30	40.132.000	11.058.000	29.074.000	72,46
1930/31	27.858.000	11.306.000	16.502.000	59,42
1931/32	38.508.000	10.575.000	27.933.000	72,45
1932/33	28.143.000	11.633.000	16.500.000	58,63
1933/34	38.405.000	10.405.000	28.000.000	82,91

O valor economico do café brasileiro exportado e a desvalorisação da nossa moeda, é demonstrado pela seguinte tabella:

Annos	Saccas de 60 kg.	Preço da venda por sacca	Equivalente em £	Taxa cambial
1913	13.267.794	46$095	3.1.6	15 11/64
1918	7.433.048	47$454	2.11.3	12 56/64
1919	12.963.250	94$611	5.12.0	14 15/64
1925	13.481.955	215$103	5.9.10	6 1/16
1931	17.850.872	131$480	1.18.0	3 43/64

Os principaes portos da exportação brasileira de café são os seguintes: Santos, Rio de Janeiro, Victoria, Angra, Paranaguá, Bahia e Pernambuco.

As principaes paizes de importação são: Os Estados Unidos da America do Norte (Nova York), a França (Le Havre), Allemanha (Hamburgo), Hollanda (Amsterdam e Rotterdam), Italia (Genova e Trieste), Argentina (Buenos Aires), Suecia (Stockholmo) e Belgica (Antuerpia).

O consumo mundial, em café, importou em 1932/33 em 23.900.000 saccas a 60 kilos. O Brasil contribuiu com 15.600.000 saccas, ou sejam 65,9 %, emquanto as restantes 8.300.000 saccas, ou sejam 34,1 %, eram produzidas por outros paizes productores de café no mundo inteiro.

A *Coffea arabica* é originaria do sul da Abyssinia, onde é encontrada ainda hoje, em estado endemico e espontaneo, notadamente nas provincias de Kaffa, Guma e Enarea. O seu nome relaciona-se quer com o da referida provincia de Kaffa, quer, e isso com maior probabilidade, ás palavras *Kawah* ou *Kaweh*, com que os arabes designavam a bebida preparada com os grãos do café torrados e triturados, que com toda a certeza não lhes era conhecido antes do fim do seculo XVI. Foram os hollandezes que realisaram a introducção do «cafeeiro» e sua acclimatação na America do Sul, depois que as respectivas tentativas dos francezes nas Antilhas, tinham fracassado. O «cafeeiro» começou a sua imigração, para a America do Sul, no Surinam, onde os hollandezes entretiveram grandes plantações. De lá passou por via clandestina para a Guyana Franceza, e isto apezar das rigorosas leis que prohibiram a exportação de sementes germinaveis, no intuito de assegurar o monopolio para os hollandezes, como tinham feito nas Ilhas Molucas, com a «noz-moscada» e o «craveiro aromatico».

E, como os hollandezes, prohibiram tambem os francezes a sua exportação sob pena capital.

Mas contra o destino não ha resistencia possivel. E este se cumpriu, quando Palheta, o chefe de uma missão diplomatica, teve que regularisar os litigios existentes entre o Brasil e a Guyana Franceza, a respeito das fronteiras destes dois paizes. Palheta ganhou o favor da Senhora do Governador francez, e esta mimoseou-o, mesmo apezar da prohibição e em presença do seu marido, com um punhadoo de cerejas de café maduras que este trouxe para o Estado do Pará. Aqui foram iniciadas as primeiras culturas, e foi dahi que o «cafeeiro» se espalhou pelo Brasil inteiro.

A *Coffea arabica* é uma planta arbustiva, que alcança facilmente a altura de 5—6 metros. E' dotada de um systema radicular muito desenvolvido que desce a grandes profundidades. Seu tronco é revestido, de uma casca verde clara e relativamente pouco espessa.

Numerosos são os ramos delgados e flexiveis, graciosamente recurvados, que revestem o tronco de baixo para cima quando as plantas estão em bôa cultura. Os ramos sustentam innumeras folhas perennes, oppostas e brevipecioladas, inteiras e lanceoladas, verde escuras e lustrosas na face superior e verde mais palido na parte de baixo. As mesmas terminam num apice estreitado, de cerca de 1½ cm. de cumprimento (e muito mais ainda em outras especies vindas de regiões mais calido-humidas). Em comprimento medem 5½ até 20 cm. e na largura maior 1½ até 5 cm. São de consistencia pergaminhosa ou levemente coriacea e, mais ou menos, horizontalmente extendidas.

Da nervura principal desviam de cada lado 9—12 nervuras secundarias, que se juntam no seu apice, formando uma especie de margem dobrada, que augmenta a resistencia das folhas, contra as lesões de origem mechanica. Nas axillas das nervuras, porém, ainda nos tecidos do proprio limbo, encontram-se minusculas cavidades chamadas *domacias* ou *acrodomacias*, habitadas por pequenissimos ácaros, que são apparentados com as aranhas. Estes infimos animaesinhos deixam seus esconderijos durante a noite viajando no limbo, limpando-o das minusculas particulas de poeira organica e dos innumeros esporos de fungos, que desceram nas folhas durante o dia, impedindo assim, que estes ultimos, que são os peores inimigos do cafeeiro germinem e infestem as folhas. Este serviço

100. *Coffea arabica* em plena floração.

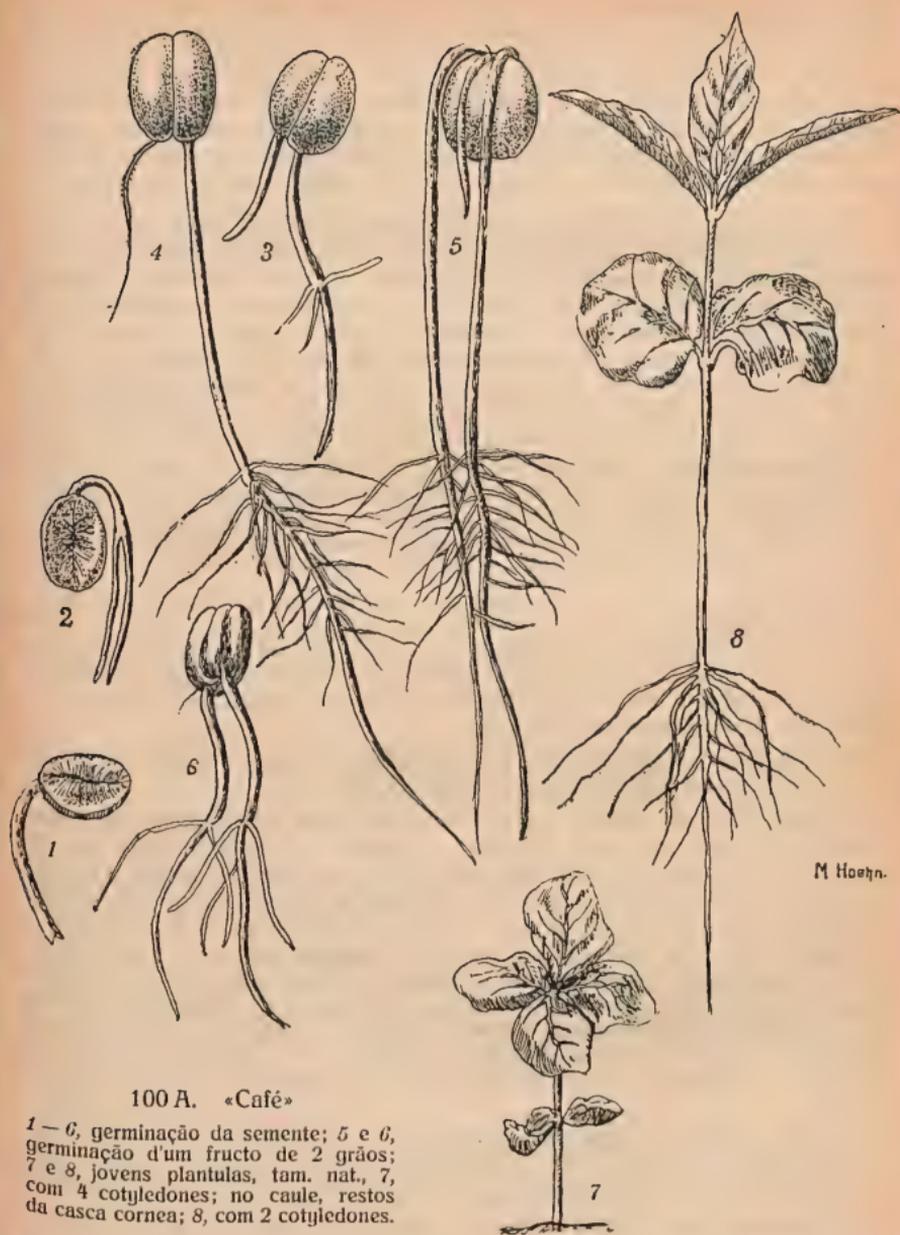
hygienico, em cuja troca encontram a sua habitação nos proprios tecidos folhear, é de enorme importancia para o «cafeeiro» cultivado em zonas quentes e humidas ao mesmo tempo.

As flores, em numero de 3 até 7 por axilla, são reunidas em glomerulas e formam cymeiras trifloraes (fig. 100), sendo cada cymeira dotada de um «calyculo» ou involucro simples de 4 lobulos, sendo 2 lanceolados e 2 triangulares. O calice, que termina em 5 pequenos dentes, envolve a base da corolla. Esta se compõe de um tubo corollineo, muito comprido e estreito, que termina em 5 segmentos livres e estrellados, de alvissima pureza. Os 5 estames exsertos são concrescentes com o tubo corollineo, até a entrada da fauce. Mais para cima são livres, sustentando as grandes antheras ovaes e ultrapassando a propria corolla. O ovario é infero e bilocalado, e cada loja abriga uma semente. O mesmo é coroado pelo estilete, que termina em dois estigmas estreitos, papillosos e pegajosos. O nectario tem a forma de um disco, que forma um annel em redor do ovario.

As flores exhalam um perfume realmente delicioso, capaz de attrahir insectos de longe, a quem offerecem nectar em bastante quantidade. E a pollinisação é de facto levada a effeito pelos insectos nas florestas da Abyssinia, que é o seu paiz de origem, emquanto no Brasil e nas regiões campestres, em geral, é o vento que se encarrega da pollinisação. O mesmo se dá com a *Coffea robusta*. Casos de autofecundação, não são raros. O pollen germina logo depois de ter sido descarregado no estigma, e seu tubo pollineo se approxima dos ovulos dentro de 5 horas. Isto constitue uma grande vantagem para a planta, tornando-a independente das eventuaes mudanças climatologicas; esta vantagem se salienta mais quando se leva em conta, que o mesmo phenomeno precisa do lapso de 3 mezes em certas *Orchideas*, para realisar-se.

De certa importancia é tambem o facto de as flores de um determinado glomerulo abrirem-se uma depois da outra, chegando-se assim a 3 floradas principaes e 3 secundarias, cada uma com uma semana de intervallo. A floração principal se dá em Setembro; uma ou outra flor, encontra-se, porém, no «cafeeiro» durante o anno inteiro, e assim comprehende-se que numa mesma planta deparem-se flores, fructos verdes, fructos em vias de maturação e cerejas maduras. Dahi se vê, sem maior explicação, que o costume de colher todo este almagama de fructos em diverso estado de maturação fornece um pessimo producto a que falta qualquer homogeneidade. Precisa-se pois, recorrer á colheita natural, isto é, ao recolhimento dos fructos já plenamente maduros e cahidos no chão. A classificação e purificação destas cerejas, não são mais complicadas do que os respectivos trabalhos com o processo costumeiro. A colheita natural garante, porém, grãos, plenamente desenvolvidos, bem maduros, e, ipso facto, um producto mais aromatico e de grande homogeneidade, que alcança, com toda certeza, preços vantajosos. O nosso lemma deve ser «melhorar a qualidade e não augmentar a quantidade».

O fructo do «cafeeiro» é uma cereja de forma oval até oblongo-oval. Um pericarpo inicialmente verde, mas depois vermelho (ou amarello, ou branco) protege a polpa branca e adocicada.

As sementes — em numero de 2 por fructo — são convexas na face dorsal e planas na face ventral, onde estão percorridos por um sulco mais ou menos profundo e curvo (fig. 100 A). Uma pellicula pergaminhosa reveste o albumen

100 A. «Café»

1 — 6, germinação da semente; *5* e *6*, germinação d'um fructo de 2 grãos; 7 e *8*, jovens plantulas, tam. nat., 7, com 4 cotyledones; no caule, restos da casca cornea; *8*, com 2 cotyledones.

conf. Sprecher von Bernegg

que é corneo e homogeneo e revestido de uma pellicula muito fina e prateada. O albumen é, em geral, verde-amarello e contem o embryão que possue dois cotyledones foliaceos e cordiformes bem como uma radicula mais ou menos larga e espessa. Estes «grãos» são negociados, sob a denominação de «café chato». Acontece porém que uma das duas sementes aborta, e a semente remanescente occupa tambem a segunda loja do ovario. As duas faces se tornam, então, convexas, mas a fenda permanece tambem neste caso. Taes grãos são negociados sob o nome «moka» ou «caracol».

O café é um puro estimulante, e o seu valor nutritivo é absolutamente nullo. Isto resulta já do facto, que se consome sómente um extracto obtido com agua fervendo, que se derrama em cima das sementes, torradas, trituradas ou moidas. Entre as substancias que passam na infusão salienta-se em primeiro lugar a «caffeina», que se encontra nas sementes da *Coffea arabica*, na proporção de 0,8—2,5%. Este alcaloide se encontra tambem nas folhas do «cafeeiro», contendo as folhas novas 1,6% e as velhas 1,1% de caffeina. As sementes contêm, entre outras substancias, ainda gorduras na proporção de 10—13%. O aroma do café verde provem de um oleo volatil que se encontra nos grãos em pequena quantidade.

A bebida conhecida pelo nome de «café» afugenta o somno e mata as sensações da fome e da sêde, assim como augmenta tambem a força vital e a vontade para trabalhar. Tomado, porém, em quantidade excessiva ou quando mal preparado, influe muito mal no systema nervoso, causando uma grande nervosidade, originando palpitações no coração e irritando o estomago.

O «cafeeiro» cresce nos solos mais diversos, mas prefere terras profundas e permeaveis, humosas e ricas em substancias assimilaveis, taes como a nossa famosa «terra roxa» e a «terra massapé». A media da temperatura annual deveria oscillar entre 20 e 22° C. Dadas estas condições, o «cafeeiro» vegeta e fructifica igualmente bem nos terras baixas, como nos planaltos ou nas fraldas das montanhas, do Brasil central e meridional.

As temperaturas baixas lhe são, porém, nocivas, e as folhas queimam, já quando a temperatura desce até alguns gráos acima de zero.

A experiencia nos ensinou, que a presença de certas plantas, num solo determinado, póde servir de carta de fiança, referente a sua aptidão para uma tal ou tal cultura, visto que taes exigencias ecologicas, daquellas plantas identificam-se com as da visada planta da cultura. Aquellas constituem-se, assim, padrão de terras boas, medianas ou ruins, e isso vale tambem no caso do «cafeeiro».

Padrões de terras bôas para o café, são as seguintes arvores: O «páu d'alho» *(Gallesia Gorarema)*, o «cedro branco» *(Cedrela fissilis)*, a «sapula» *(Prunus sphaerocarpa)*, a «jangada brava» *(Heliocarpus americanus)*, o «balsamo» *(Copaifera Langsdorfii)*, o «palmito branco» *(Euterpe edulis)*, a «unha de vacca» *(Bauhinia forficata)*, a «figueira branca» *(Urostigma planifolia)*, o «cambará» *(Lantana brasiliensis)*, a «imbaúba» *(Cecropia adenopus)*, o «cresciuma» *(Chusquea capitulifiora)*.

Terras fracas e cançadas são indicadas por: «samambaia» *(Pteridium aquilinum)*, *Polypodium lepidopteris*, «assa-peixe» *(Boehmeria caudata)*, «sapé» *(Imperata brasiliensis)*, «massambará» *(Trachypogon avenaceum)* e outras.

Terras ruins, absolutamente improprias indicam: a «batalha» *(Nectandra robusta)*, a «braúna» ou «guaraúna» *(Melanoxylon Braúna)*, a «taquara lixo» e a «imbaúba brava», uma outra especie de *Cecropia*.

Para multiplicar o «cafeeiro», escolhem-se fructos perfeitos e maduros, provindo dos «cafeeiros» mais fructiferos, igualmente sadios. Semeam-se as sementes, logo depois da sua colheita, em terra humosa, fôfa, cuidadosamente preparada em lugar sombrio, quer dentro da propria matta desbastada, quer em viveiros especiaes, quer em jacás conservados em lugares e condições apropriadas. Procede-se a uma previa transplantação que serve ainda para escolher as plantinhas mais robustas. Completado um anno de idade, transplantam-se os jovens «cafeeiros» para covas distanciadas 4 metros em qualquer direcção e erigem-se emcima pyramides de lascas de lenha sobrepostas, que dispensam ás jovens plantinhas a sombra de que necessitam durante o primeiro tempo da sua vida. O mesmo resultado póde ser obtido por meio de culturas intercaladas, taes como são o «milho», a «bananeira» etc., sendo dispensado cuidar-se aqui, no sul do Brasil, da plantação de «arvores de sombra» como é uso corrente em outros paizes tropicaes e subtropicaes, visto que a latitude geographica dos principaes centros da coffeicultura brasileira crea condições geographicas taes que se approximam de muito ás das respectivas zonas altas da Abyssinia e da Arabia, onde o «cafeeiro» é igualmente cultivado sem a minima sombreação artificial. Além de tudo, é provavel, que o «cafeeiro» já se tenha acclimatado nas respectivas zonas de forma tal, que constitue uma «raça», dotada de propriedades bastante particulares em harmonia com o seu meio biologico.

A cultura do «cafeeiro» é um tanto despendiosa, em vista das varias limpezas, da coroação e de outros trabalhos imprescindiveis, que são ainda accrescidos pelos gastos com adubos e com a colheita. Muito recommendada é a plantação da «mucuna», do «feijão de porco», das *Crotalarias* e outras «plantas de adubação verde», que não só enriquecem o solo em substancias humosas, como tambem em azoto que tiram do ar, por meio de bacterias especiaes, mas protegem-nas ainda dos effeitos nocivos da denudação e subsequente erosão.

A planta jovem produz já no terceiro anno; a colheita é então, porém, muito pequena, e só do 4.º ou 5.º anno em diante é que se pode contar com uma colheita razoavel que augmenta com a idade e perdura por 40 até 60 annos e muito mais, em condições favoraveis. Da floração até a maturação dos fructos, passam 7 mezes de modo que a colheita se realisa de Abril até Junho. A mesma é, porém, frequentemente dilatada até ao meio da floração nova, o que é muito incommodo e antiracional.

Falou-se muito, durante os ultimos annos, em substituir a «coroação», que consiste na limpeza completa da area coberta pela copa do «cafeeiro» e que é executado pouco antes da colheita, pelo «enleiramento permanente», que divide todo o terreno occupado pelos «cafeeiros» em outras tantas areas individuaes que retêm a agua da chuva e ao mesmo tempo as cerejas caidas dos «cafeeiros», quando completamente maduras. Este processo se chama a «colheita natural», visto que a casca e a polpa do fructo seccam com a maturação na propria arvore.

Os fructos caem por si mesmos, e dispensam a colheita quer individual das cerejas maturas, quer simultanea do conjuncto de todos os fructos, suspensos num ramo incluindo cerejas verdes, maduros, ou em vias de maturação.

Estendem-se os fructos em terreiros de argilla soccada, de tijolos ou de cimento, onde acabem o seu deseccamento, depois de terem passado por uma fermentação em montões mais ou menos volumosos e cuidadosamente protegidos por pannos estendidos durante a noite ou em dias de chuva. Seccam-se e despolpam-se as cerejas em seguida, em machinas especiaes, onde os grãos ficam tambem libertados da pellicula pergaminhosa e geralmente da pellicula fina (palha e cisco).

Este é, porém, o processo secco. Devemos preferir-lhe, entretanto, o «processo humido», pelo qual as cerejas recem-colhidas, entram immediatamente na machina despolpadora onde são descascadas e libertadas da polpa. Submette-se essas sementes á uma fermentação que dura de 1 até 2 dias e que se realisa em tanques de fermentação, onde perdem os restos da polpa ainda adherentes. Em seguida são seccadas e vendidas ainda revestidas da respectiva pellicula pergaminhosa, ou passam pela machina, onde são libertadas dessa pellicula, bem como da pellicula prateada.

Os grãos de café passam, finalmente, por machinas especiaes, onde são classificados conforme o tamanho e outras qualidades para serem, emfim, ensaccados. Existem numerosos typos de café, designados por numeros, taes como 2—4—5—6—7 (conforme os pontos obtidos na classificação e o aspecto mais ou menos perfeito dos grãos); os differentes «typos», são ainda designados por nomes especiaes, taes como café «commum» — «chatinho» — «Bourbon» — «moka» — «chato» — etc.

Numerosos são os inimigos do «cafeeiro», e suas molestias. Entre os primeiros salienta-se a «broca do café» *(Stephanoderes coffeae)*, que é no Brasil o mais perigoso de todos. Trata-se de um bezourinho ennegrecido, ou pardo-ennegrecido de 1 até 1½ mm. de comprimento, cujas femeas perfuram os fructos ainda verdes e nelles depositam os seus ovos. As larvas perfuram o endosperma e devoram-no, ahi passando pelo estado nymphal. Os fructos se seccam prematuramente e cahindo no chão, dão livre passagem aos coleopteros já perfeitos, que logo começam sua vida destructiva.

E assim se comprehende a prescripção de recolher e destruir, respectivamente, desinfectar não só os fructos cahidos, mas tambem os que ficam, suspensos nas arvores, quando o cafezal está infestado. Comprehende-se ainda a prohibição de transplantar as sementes de uma fazenda para outra. Deve-se ainda louvar a medida preventiva, que prohibe o transporte do café não-expurgado, que deverá ser «expurgado» nos respectivos centros de expurgo, onde o coleoptero será anniquilado.

Além da especie typica da *Coffea arabica*, cultiva-se no Brasil ainda um certo numero de variedades e outras especies de que se salientam mais as seguintes: *Coffea arabica var. national* («café commum»), uma variedade especialmente resistente, que se formou no Brasil; a *Coffea arabica var. Bourbon* («café Bourbon»), uma variedade bastante resistente com ramos curtos, que conferem a estes «cafeeiros» um aspecto conico. O seu crescimento é muito rapido e a fructificação começa muito cedo. Seus grãos tomam com a torração, um aroma especialmente fino; faz pena que justamente esta variedade degenere muito facil e rapidamente. A *Coffea arabica var. amarella* («café amarrelo») é originaria de Botucatú, possuindo folhas compridas e largas e fructos amarellos, fornecendo um producto muito homogeneo, e já por isso altamente apreciada. A *Coffea arabica var. Maragogipe* («café Maragogipe») foi encontrada pela primeira vez, em Maragogipe, na Bahia. Esta variedade possue folhas lanceoladas e espessas. Os seus fructos quasi igualam em tamanho os do «café Liberia»; no resto, porém, assemelham-se aos fructos da propria *Coffea arabica*. Esta variedade é, entretanto, pouco fructifera, e seus grãos são tão grandes, que impedem a sua mistura com grãos de outras procedencias, visto que d'isso resultará um producto pouco homogeneo; a colheita em café é, de outro lado, tão pequena que por si só não soube conquistar os mercados. Esta variedade seria, porém, muito propria para as zonas humidas e quentes, já pelas suas compridas folhas, que terminam numa grande e estreita

101. *Coffea liberica;* flores e fructos.

ponta, que desvia a chuva e o orvalho; isto, porém, torna a planta muito resistente á *Hemileia vastatrix*, a mais perigosa molestia cryptogamica que ataca o «cafeeiro». A fertilidade poderia, eventualmente, ser augmentada paulatinamente, por uma judiciosa selecção da semente, escolhendo-se-as das plantas mais fructiferas.

A *Coffea arabica var. Murta* («café Murta») é pouco vigoroso e pouco sensivel a temperaturas baixas, os seus ramos são curtos, e revestidos de uma densa massa de folhas relativamente pequenas, mas longeviadas. O grande numero das folhas difficulta, porém, a colheita.

A *Coffea liberica* («café Liberia») differe bastante da *Coffea arabica*, quando se lhe compara o seu aspecto exterior. Esta variedade alcança a altura de 10 metros e desenvolve uma copa pyramidal. Sua raiz principal é muito desenvolvida e penetra até grandes profundidades. O tronco é revestido de uma casca pardacenta e rugosa; seus ramos são fortes e nodosos, flexiveis e oppostos, e revestidos de uma casca esverdeado-esbranquiçada; as folhas, medindo 36×16 cms., são ovaes e muito lustrosas, coriaceas e rugosas com um apice ponteagudo. São dotadas de peciolos curtos, mas bem firmes. Existem 8—12 pares de nervuras, com glandulas nas suas axillas. As «domacias», habitadas pelos ácaros são pilosas e localisadas nas proprias nervuras e não nos tecidos axillares, como é o caso no «café da Arabia». As flores (fig. 101) são grandes e terminam em 5—8 segmentos. Os fructos são alongados e alcançam mesmo o comprimento de uma pollegada. As cerejas que permanecem suspensas nas arvores, mesmo depois do seu amadurecimento, contêm, em geral, 2 sementes. Esta variedade cresce depressa, fructifica bem cedo e é resistente ás molestias, mas não ás temperaturas baixas. Dahi se vê que se presta muito para as planicies baixas, mas não para as regiões dos nossos planaltos. Os grãos fornecem um café de qualidade mediocre, e as proprias plantas soffrem muito pela *Hemileia*.

A *Coffea robusta* («café robusto»), que é originaria da Africa, e muito cultivada na Ilha de Java, alcança a altura de 3—4 metros. Os ramos lenhosos são levemente curvados para baixo. As folhas são mais ou menos lustrosas e providas de um pedunculo de 1½ cm. de comprimento. As folhas são ovaes, grandes e medem 16—40 cms. sobre 8—20 cms. São, na sua margem, onduladas e dotadas de 10—20 pares de nervuras. As inflorescencias formam pequenos feixes de 2—4 flores assentadas num peciolo commum e axillar de 2—3 cms. de comprimento e provido de duas bracteas. O fructo é elliptico, mas muito variavel quanto ao seu formato, medindo 9—12 mms. × 5—8 mms. Esta especie é muito fructifera e realmente robusta; cresce rapidamente e floresce com grande abundancia. Dá-se muito bem nas baixadas e nas zonas littoraneas, mas tambem em regiões mais altas, com a condição de não existirem mudanças bruscas de temperatura a que pouco resiste. Póde-se em geral dizer que a *Coffea robusta* prefere os climas humidos, aos climas seccos. São desvantagens os grãos fornecerem um café inferior, e a planta ser bastante perseguida pela *Hemileia*.

Existem ainda numerosas outras especies do genero *Coffea*, cultivadas em outras zonas cafeeiras; sendo, porém, de pequena importancia para o Brasil, podemos passal-as em silencio.

De muito menor importancia economica, mas de muito maior importancia social são as *Cinchonas*, cuja casca fornece a amargosa «quinina», sem a qual certas zonas do nosso globo ficariam eternamente inhabitaveis. A quinina é, pois, o antidoto especifico da malaria e outras febres palustres. As *Cinchonas* são originarias do Perú e de outras partes dos Andes, da America do Sul, de que habitam as fraldas orientaes situadas entre 10° da latitude norte e o 19° de latitude

sul, preferindo as regiões de 1600 até 2400 m. de altitude. Em geral são arvores altas, cujas numerosas flores roxas ou amarello-esbranquiçadas formam grandes paniculas terminaes, emquanto suas folhas são grandes, lanceoladas, até ovaes. As mais valiosas são a *Cinchona succirubra*, a *C. officinalis* e *C. Ledgeriana*, que são tambem cultivadas em grande escala, na ilha de Java, no Assam, nas Indias Inglezas, em Ceylão, na Sumatra e nas regiões altas da ilha S. Thomé (Africa). Em Java foram introduzidas do Perú em 1854, juntamente com algumas plantinhas de *C. calisaya*, originarias do Jardim das Plantas, de Paris, onde tinham chegado já em 1851. Em Java e nos outros paizes supra mencionados constituem um artigo de exportação de grande importancia economica. Graças a uma rigorosa selecção das sementes e das plantinhas, nos viveiros, chegou-se a obtenção de plantas, cuja casca accusou um teor de 6½ até 11% em quinina, em vez de 2½%, encontrado nas plantas robustas.

A grande importancia da casca da *Cinchona* se vê pelo simples facto, de que só no mercado de Amsterdam, vendem-se annualmente cerca de 7000 toneladas que fornecem mais ou menos 400.000 até 500.000 kgs. de quinino (sulfato de quinina).

Algumas plantas brasileiras, fornecem entretanto, um succedaneo da verdadeira quinina, e entre essas salientam-se a *Remijia ferruginea*, de Minas Geraes, cuja casca constitue a «quina da serra», emquanto a *Coutarea hexandra* fornece a «quina do Piauhy» ou «quina de Pernambuco». Da *Palicourea rigida* retira-se uma droga semelhante á quinina, conhecida por «douradinho» e «dourada» ao passo que a casca do «cipó cruz verdadeiro» *(Chicocca brachiata)*, conhecida pelo nome de *Radix caincae*, de que existem, aliás, numerosas formas, é usada contra a hydropisia. Fortemente emeticas são as raizes da *Boreria poaya* («poaya do arador»), bem como da *Richardsonia scabra* e *R. brasiliensis* («poaya branca») que são usadas para substituir a verdadeira «ipecacuanha», fornecida pelas raizes da *Uragoga ipecacuanha*, uma pequena planta herbacea e perenne das mattas virgens do Matto Grosso, ficando, porém, restricta a uma zona relativamente pequena, e tendo resistido a todas as tentativas de uma cultura racional. As hastes herbaceas rastejam no solo das florestas e produzem pequenas florzinhas brancas envolvidas por largas bracteas, dando origem ao fructo, que é uma drupa. A «ipecacuanha», propriamente dita é constituida pelas raizes nodulosas. A colheita annual importa até em 450.000 kgs. A substancia activa é a «emetina», que causa fortes vomitos, e que se encontra na raiz da *Uragoga*, na proporção de 16%, mas diminue sensivelmente desde que a planta é cultivada fóra do seu habitat natural e este facto incontavel, é a razão porque fracassou a sua cultura lucrativa, em qualquer lugar fóra do seu «habitat» natural. As raizes entregues ao mercado são, entretanto, frequentemente falsificadas pela junção de raizes da *Richardsonia brasiliensis*, uma outra *Rubiacea*, e do *Ionidium ipecacuanha* que pertence á familia *Violaceas*.

Hervas consideradas toxicas para o gado são as diversas «hervas de rato», taes como a «herva de rato botão» *(Psychotria ruelliaefolia)*, a «herva de rato de flores espigadas» *(Psychotria malancoides)*, a «herva de rato da baixada» *(Psychotria Blanchetiana)*, a «herva de rato de flores estreitas» *(Psychotria densecostata)*, a «herva de rato rasteira» *(Psychotria subtriflora)*. Mas ellas todas apezar de suspeitas, são inocuas, quando não ingeridas em quantidades demasiadamente volumosas, causando então transtornos que qualquer outra planta inoffensiva tambem pode occasionar. Toxica é só a «herva de rato verdadeira» *(Psychotria (Palicourea) Marcgravii)*, de que bastam 60 grammas para causar a morte de uma vacca, emquanto os cavallos e muares são muito mais resistentes e recusam-se terminantemente devorar esta planta, que para o gado

vaccum, caprino e outros é absolutamente mortal na quantidade indicada ou correspondente; e isso mesmo depois das respectivas plantas estarem seccas e serem ingeridas successivamente em porções pequenas. Visto a frequencia com que se encontra esta planta nas mattas e nas capoeiras mais ou menos humidas nos terrenos recem-desnudados, nos cerrados e nas mattas roxas, são ellas as responsaveis principaes pela morte inopinada de milhares de peças do gado. E', pois, preciso destruir a planta onde for encontrada, cuidando-se que não fique deseccando nos lugares a que os animaes domesticos têm accesso.

Torna-se imprescindivel cuidar da formação de prados limpos e forragem para os tempos seccos onde ha escassez, e onde o gado procura seus alimentos justamente nos lugares supra citados, onde a humidade relativamente grande garante a vida da vegetação espontanea. Mencionar-se-á que o gado vaccum não recusa a planta, nem por instincto, nem por costume, ao passo que o gado cavallar recusa terminantemente acceital-a, ainda quando se lhe offereça, mesmo ás occultas.

A *Psychotria Marcgravii* possue folhas oppostas, frequentemente rijas, e onduladas na sua superficie. As folhas são reunidas em paniculas. A corolla tubulosa é, na sua base, avermelhada como o proprio calice, mas este é completamente roxo-escuro, quasi vermelho na sua parte superior, e revestido de papillas piliformes de côr branca e translucida. As *Sikingias* fornecem a casca da arariba, e a *S. tinctoria* produz ainda materia corante vermelha, mas não devem ser confundidas com as «araribas» do genero *Centrolobium*.

São plantas ornamentaes de grande valor as *Bouvardias* e as *Ixoras* («flor de coral»), de flores longitubulosas, terminando num limbo radiado e estrellado. Estas flores brilham em todos os matizes do branco, rosa, escarlate e amarello-alaranjado.

São deliciosamente perfumadas as grandes flores brancas da *Gardenia florida* da China, que fornece materia corante amarella. Possue flores ainda maiores a *Guardenia grandiflora*. São as duas pequenos arbustos de folhas verde-escuras muito lustrosas e perennes.

Lindas trepadeiras herbaceas encontramos no genero *Manettia*, sendo frequentemente cultivada a «flor de papagaio» *(Manettia bicolor)*, de flores tubulosas meio amarellas, meio escarlates. Ellas sobem ás alturas desejadas por meio de brotos axillares de forma ganchosa.

E' interessantissima a *Nertera depressa*, plantinha perenne e muito baixa com pequenas bagas do mais brilhante vermelho, que habita a America do Sul, a Australia e a Polynesia. São dignas de ser cultivadas as *Henriquezias* do Amazonas que são arvores com flores roseas. Seja ainda lembrada a *Asperula odorata*, da Europa septentrional, cuja folhagem rica em «cumarina» serve para aromatizar os vinhos («bowles»), bem como a *Rubia tinctoria*, outrora cultivada como planta tinctorial.

Numerosas *Rubiaceas* são interessantissimas por diversas particularidades anatomicas dos orgãos vegetativos que estão sempre ligados á presença de formigas (myrmetismo), ou sejam adaptações para uma vida em commum com certas formigas. Assim podemos mencionar as pustulas vessiculosas de *Duroia saccifera* (nome) e *Remijia physophora*, bem como a hypertrophia tuberculosa do hypocotylo de *Myrmecodia echinata* e *Hydrophytum* originarias da Indomalaya etc., com camaras ócas habitadas por formigas. E' interessante tambem o mechanismo com que os estames das *Posoquerias* lançam o seu pollen para fóra, sendo innegavel que as alvas floraes da *Posoqueria fragrans*, arbusto brasileiro, são muito

especialisadas e adoptadas exclusivamente á pollinisação por mariposas de trombas extremamente compridas, tal qual a *Sphinx rustica*, como exige o respectivo tubo corollineo, muito comprido, que termina em 5 lobulos curtos e um pouco recurvados. As flores se abrem sómente com o escurecer. A corolla branca exhala durante toda a noite um perfume muito penetrante, emquanto o tubo da corolla abriga no seu fundo nectar em grande quantidade. Os 5 estames são insertos na fauce da corolla; as suas antheras se fecham estreitamente e formam um cône ôco collocado immediatamente abaixo da orla do tubo corollineo.

As antheras se abrem um dia mais cedo do que as petalas caindo o pollen por dentro do cône formado pelas antheras, e agglomerando-se numa massa espherica e pegajosa. O referido cône é sustentado por filamentos desiguaes e em forma de colchete, dos quaes os 2 superiores se distinguem pela sua curvatura hemispherica e, além disso, por uma grande irritabilidade. As 5 antheras se afastam, porém, immediatamente e com incrivel celeridade, quando se lhes toca a parte mediana daquelles filamentos. Duas antheras se rebatem para a direita, 2 outras para a esquerda, emquanto a quinta ejacula num grande jacto, o referido pacote de pollen. A sua força é tão grande que o jacto se faz com uma celeridade inicial de 3 metros por segundo. Nos casos em que a ejaculação for provocada pela tromba d'uma mariposa, esta recebe o pacote fixado na sua propria tromba. O mais curioso é, entretanto, que justamente aquella anthera que ejaculou o pollen em se retrahindo tal qual a espiral d'um relogio, barra a entrada do tubo corollineo, impedindo assim a penetração da tromba da mariposa. E' sómente 8—12 horas mais tarde que esta especie de «ferrolho» começa a se elevar, para retomar a sua posição inicial que occupará novamente na noite que segue á referida ejaculação.

A entrada do tubo corollineo fica assim libertada, e as mariposas podem introduzir a sua tromba e absorver o nectar accumulado no fundo do tubo floral, sem o minimo perigo de serem novamente incommodadas pelo estame irritavel.

A mariposa que visita uma destas flores mais velhas, depois de ter visitado uma outra onde foi attingida pelo pollen ejaculado, tocará o estigma localisado no centro do tubo agora aberto, onde descarregará inevitavelmente o pollen trazido.

Caracteristicos communs: As *Rubiaceas* são hervas, arbustos ou arvores com folhas simples e inteiras, estipulas intra ou interpeciolares, inteiras, dissectas ou foliaceas, não raro concrescidas e glanduliferas. As flores são geralmente actinomorphas, 4—5 meras, ás vezes capitatas.

A corolla é sympetala, funiliforme, hypocrateriforme, campanulada, tubulosa ou rotacea. Os estames são livres, geralmente em numero igual ás petalas. Disco em regra presente; ovario geralmente infero e bilocular (plurilocular), sendo cada loja uni até pluriovular. Fructo: uma baga ou drupa bi até plurilocular, ou uma capsula dehiscente ou separando-se em cocas.

Sementes variadas, raramente aladas, geralmente com endosperma.

A «madresilva», *Lonicera Caprifolium*

Familia das *Caprifoliaceas*

A «madresilva» é originaria do norte da Europa e da Asia, onde habita as florestas mixtas. Ella e suas co-irmãs, a «madresilva de folhas persistentes» *(Lonicera sempervirens)* da America do Norte e a «madre-

silva do Japão» *(Lonicera japonica)* são tão communs no Brasil, que merecem ser tratadas neste livro, mesmo pela sua interessante biologia floral. Servem no Brasil para revestir cercas e grades, caramanchões e columnas que inundam numa nuvem de perfume delicioso, quando estão em flor; caso esse, porém, que, se estende pelo anno inteiro.

As «madresilvas» pertencem ás lianas, que sobem nos arbustos e nas arvores por meio de circumvoluções sinistrorsas. O tronco é voluvel e sóbe por meio de evoluções espiraliformes, mas não se applica tão estreitamente á planta que lhe serve de apoio, como poderia parecer á primeira vista. O tronco e suas ramificações sao, porém, tão rijos e firmes, que muito longe de ceder á pressão exercida pelo tronco enlaçado, quando este cresce em diametro, resistem obstinadamente e cortam sulcos profundos no lenho do tronco entrelaçado. Este, não raras vezes, fecha o sulco por simples circumvallação, parecendo então ter a «madresilva» perfurado o tronco da planta hospedeira.

As folhas são ellipticas, oppostas, e revestidas de uma pruina ceroso-azulada, emquanto são lustrosas nas duas outras especies citadas.

As flores nascem nas axillas das folhas superiores e são reunidas em pequenos feixes ou verticillos. A corolla é bilateralmente symetrica, podendo ser dividida em duas metades iguaes e complementares sómente conforme o eixo central e longitudinal. (Comparar esta flor com a flor da «abobora», da «ipoméa» e da «rosa»!) O calice é relativamente pequeno e termina em cinco lobulos protegendo a parte inferior do tubo floral. Este é muito comprido e um pouco curvado, terminando em duas grandes metades recurvadas, uma para cima e outra para baixo. A primeira corresponde a 4 lobulos corollineos concrescidos, como provam as 4 incisões, emquanto o segundo representa as 5 petalas. No interior do tubo corollineo encontra-se o ovario que é oval e trilocular, bem como o estilete filiforme e o estigma um tanto globuloso. O pistillo e os 5 estames estreitam de tal modo a fauce da corolla que sómente uma pequena passagem fica livre.

As flores sao intimamente adaptadas á pollinisação pelas mariposas *(Macrolepidopteros nocturnos)*, que iniciam seu vôo com a descida da escuridão. Ellas se approximam num vôo vertiginoso e ficam como immobilisadas em frente das flor que as attrahiu de longe pelo seu perfume tão penetrante quão suave (attracção á distancia). Este se desprende exactamente com maior intensidade nas horas em que as mariposas iniciam o seu vôo, ao passo que o colorido albescente de que a flor se reveste na noite do seu desabrochamento, encaminha os *Sphingideos* seguramente para o tubo corollineo em cujo fundo encontram grande quantidade de nectar exsudado pelo disco ahi localisado. Tudo o que poderia incommodar os hospedes alados é cuidadosamente afastado.

Existe grande analogia com as flores da «salvia», que são ornithophilas. Os beija-flores, voam, entretanto, de dia, e isso explica a vivacidade do colorido das flores ornithophilas, emquanto as mariposas voam de noite, quando o colorido vivo faz — apparentemente — pouco effeito, ao passo que as cores brancas, cremes e analogas, brilham justamente na escuridão. Estudos recentes provaram, entretanto, que as mariposas distinguem muito bem os coloridos purpureos, pardacentos e ennegrecidos mesmo em noites profundamente escuras, e isso ainda no caso em que se impeça artificialmente o desprendimento do perfume d'essas flores.

A tromba comprida das mariposas corresponde ao comprimento do tubo floral, e quando é introduzida nella se fixa o pollen pegajoso, quer na base da tromba, quer na cabeça do visitante. A curvatura do tubo floral e a posição obliqua ou horizontal da propria flor, favorecem ainda a pollinisação pelas mariposas.

A «allogamia» ou pollinisação entre flores de plantas ou, pelo menos, de inflorescencias diversas é garantida pelo facto das antheras, no dia do desabrochamento, barrarem a entrada da fauce corollinea expondo-se livremente aos visitantes, emquanto o estigma e estilete são curvados para baixo.

Mas os estames murcham e enrolam-se já no dia seguinte, emquanto o estigma toma o lugar que as antheras occupavam na noite precedente. O colorido passou, entretanto, para um amarello de matizes intermedios. Mas o perfume se desprende ainda com a mesma intensidade; os visitantes se apresentam em grande numero e o pollen trazido é descarregado e retido no estigma glutinoso.

O colorido passa, no decurso do terceiro dia, para um amarello-ôcre lavado de matizes bruneo-purpureos. A intensidade do perfume diminuiu sensivelmente e as mariposas, agora desnecessarias, desprezam estas flores geralmente já pollinisadas. Mas como para obviar a todas as possibilidades, o pistillo se recurva de tal modo, que seu estigma chega em contacto com as antheras murchas e por isso, com o pollen, ainda ahi presente. Ha, pois, pollinisação a todo o transe.

O fructo é uma baga succulenta; será, porém, em vão procurado nas plantas cultivadas no Brasil. Isto não deve ser attribuido á falta de pollinisadores idoneos mas, provavelmente, á ininterrupta propagação por meio de estacas e de mudas enraizadas, em que as plantas velhas foram divididas. A inadvertencia na escolha das plantas, a propagação por mudas provindas de plantas mais ou menos infructiferas, poderiam muito contribuir para tal estado de coisas. Multiplica-se a planta facilmente por alporque ou sejam hastes enterradas e depois de enraizadas, separadas da planta-mãe.

Muito espalhado pelos jardins brasileiros é o «sabugueiro» *(Sambucus australis)*, que é irmão do «sabugueiro da Europa» *(Sambucus nigra)*. Este ultimo produz pequenos fructos comestiveis, emquanto o *S. australis* nunca os produz. Os brotos ainda novos são quebradiços, como o vidro; mais tarde tornam-se, porém, muito rijos e cheios de uma medulla cellulosica de côr branca, que é muito usada na microscopia. Arbustos affins, de grandes flores roseas, são as *Weigelias* e as *Abelias* da China, tendo-se este ultimo genero acclimatado muito bem no Brasil.

A familia vizinha das VALERIANACEAS não faz parte da flora do Brasil, mas assignala-se por certas especies do genero *Valeriana*, cujas raizes são muito estimadas na medicina popular e officialisada.

Uma outra familia affim, a das DIPSACACEAS, fornece-nos as lindas «viuvas» *(Scabiosas)*, cujas flores, agglomeradas em densos capitulos, revestem-se além do rosa, lilaz, branco e carmim, de um colorido purpureo-ennegrecido avelludado (nome popular). São flores muito conhecidas, que merecem a preferencia que lhes dispensam os amadores de flores.

A «abobora», *Cucurbita Pepo*

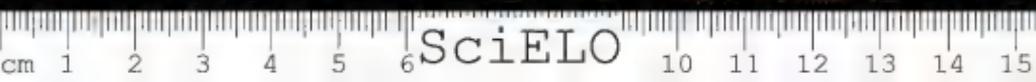
Familia das *Cucurbitaceas*

A patria da «abobora» é a America do Sul, onde se encontra em todas as zonas calidas e calido-temperadas. No norte, porém, avança até á California. Os lugares que habita de preferencia, são as formações herbaceas abertas e humidas, os lugares onde se descarrega o lixo; as sebes naturaes, as margens das capoeiras etc. Numerosas são as variedades cultivadas nos jardins do mundo inteiro por causa da forma dos fructos frequente-

102. *Cucurbita;* ramo florido com flores masculinas (em cima) e femininas (em baixo)

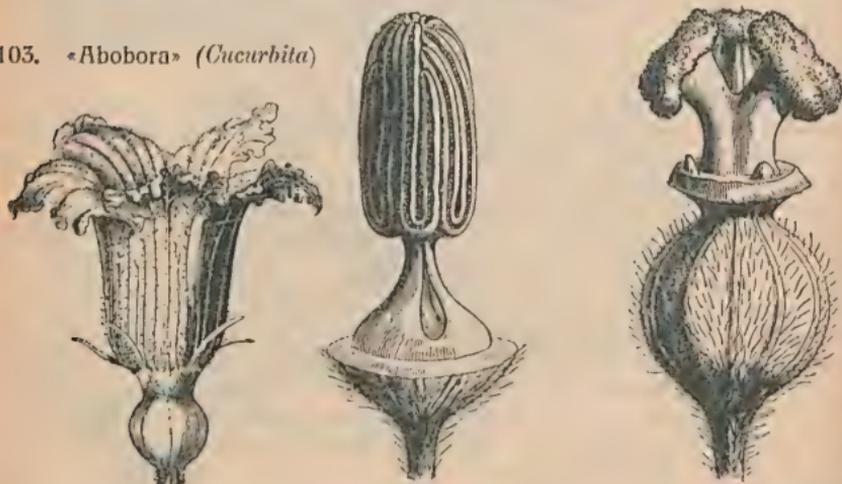
mente bem estranhos. As condições essenciaes são, porém, sempre a agua em grande abundancia e temperaturas elevadas, durante a época do seu crescimento. Este é tão rapido e vigoroso que a «abobora» cobre, dentro de breve tempo, vastas superficies, com os seus ramos herbaceos e rasteiros, que sóbem, entretanto, tambem pelas plantas e objectos, que lhes podem servir de encosto, com a condição dos fructos não serem demasiadamente pesados. Nas culturas em grande escala é, porém, cultivada sómente como planta rasteira. Existem variedades cujos fructos pesam 100 kilos a mais; ha outras cujos fructos não excedem em tamanho nem a uma laranja. Existem variedades de formas redondas e achatadas, ovaes, ellipticas, cylindricas, pyriformes; existem outras, cujas formas lembram uma massula, uma garrafa, um turbante. Ha variedades de casca lisa, rugosa e verruculosa; ha fructos verdes, brancos, amarellos, alaranjados, maculados, estriados e venulados de côres mais escuras. Quanto ao resto, vale uma o que vale a outra.

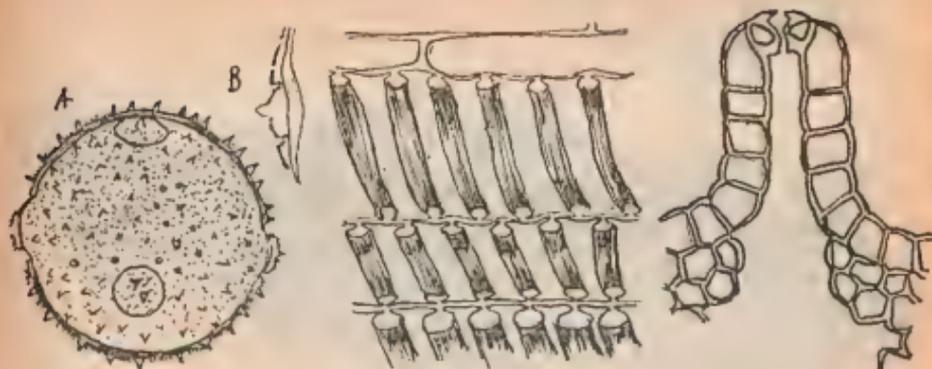
A raiz principal é pouco desenvolvida, mas ramifica-se de modo extraordinario em harmonia com os solos frescos que a «abobora» prefere e com a enorme quantidade de agua, de que precisa para se desenvolver com a conhecida celeridade e uberdade, sendo sabido que um unico pé de «abobora» evapora num unico dia de sol, cerca de 30—50 litros de agua.

Tronco, propriamente dito, não existe. A planta se ramifica desde logo emcima do solo. As suas ramificações são herbaceas, ôcas, asperas e munidas de 5 cantos. Rastejam no solo, mas servem-se de outras plantas para tomarem posse da plenitude do solo, se as condições locaes o exigirem e o permittirem. A ascensão se faz por meio de gavinhas, que nascem oppostas ás folhas e não são outra coisa que brotos lateraes, transformados, constituindo uma especie de rhachis ramificada. Nas gavinhas novas, as ramificações são ainda direitas e só as suas pontas mostram certas analogias com um gancho. Ellas executam movimentos rotatorios como acontece com a «videira», até que chegam em contacto com um objecto que lhes possa servir de apoio. Neste momento applica-se o gancho intimamente ao apoio no lugar de toque. Parece que a sensação ou irritação percebida, communica-se ás outras partes que ficam assim igualmente induzidas a se encostar ao objecto escolhido. A irritação é percebida por «cellulas de sensação» ou pontos de percepção, que se encontram especialmente na face ventral (inferior) do gancho. Estes «orgãos de percepção» são localisados nas paredes exteriores da epiderme. O protoplasma de uma cellula communica com o das cellulas vizinhas por finissimos filamentos plasmaticos que passam pelos crivos das placas crivosas (fig. 106). O protoplasma é altamente irritavel e reage ao mais leve contacto por meio d'esses fios plasmaticos, communicando a irritação percebida pela mesma forma ás cellulas vizinhas. Assim explica-se a transmissão das sensações até as cellulas mais afastadas dos ganchos. Isto se vê ainda pelas circumvoluções sinistrorsas que seguem a primeira, emquanto a gavinha se retrae em forma de um saca-rolhas em duas direcções oppostas (maior resistencia: «videira»). Uma vantagem destes movimentos é que os ramos ficam mais attrahidos para o objecto de apoio, encontrando assim maior firmeza e maior facilidade de se encostar. Os ganchos oppõem uma enorme resistencia ás mais fortes tensões, e fixam a planta solidamente no seu supporte.

As folhas (fig. 102) são longipecioladas e muito grandes, quinquelobadas e de contornos cordiformes, asperas, e insertas nos ramos em linha d'espiral ficando assim garantida a illuminação até as folhas mais baixas, quando os ramos recebem a luz solar de todos os lados. Isto, porém, acontece raras vezes, e então repete-se o mesmo phenomeno que occorre tambem com a «capuchinha» *(Tropaeolum)*; os peciolos compridos que são ôcos como os proprios ramos, curvam-se de modo tal, qu eo limbo occupa sempre uma posição em que recebe a luz mais ou menos perpendicularmente com respeito ao plano occupado pelo limbo, como podemos verificar em qualquer «abobora» rasteira. As margens das folhas são como bordadas, visto as fortes nervuras lateraes accompanharem a propria orla. Esta dobradura solidifica sensivelmente a margem da grande superficie folhear, que fica ao mesmo tempo dividida num grande numero de superficies menores. E' sempre possivel ficar assim reduzido a um minimo o perigo de uma dilaceração ou quebradura eventual.

As flores nascem nas axillas das folhas (fig. 102); são muito grandes, brevipedunculadas, de côr amarella carregada e lembram uma campainha alta e largamente aberta, que termina em 5 lobulos. A corolla é sympetala (gamopetala) e nasce no ovario espherico e infero, sendo na sua base envolvida pelo pequeno calice que termina em cinco segmentos (fig. 103). O interior da corolla é densamente revestido de pêllos sedosos. No seu fundo encontra-se um grande nectario, constituido por uma massa aamarella, carnosa e adocicada.

As flores são «monoicas», como é a regra em todas as *Curcurbitaceas*. Existem flores puramente masculinas (fig. 103), e estas abrigam sómente 5 estames, que fornecem o pollen necessario á fecundação das flores femininas. Parece, entretanto, á primeira vista, que existem sómente 3 estames, mas a differença na largura e na espessura dos 3 filamentos revela que ha realmente cinco estames, respectivamente filamentos, sendo qua-

103. «Abobora» *(Cucurbita)*

Flor feminina   Flores masculina e feminina, depois da remoção do perianthο

104. «Abobora» (*Cucurbita*)

A) Grão de pollen (240 × augm.)
B) Poro de germinação visto de cima.

Corte longitudinal por tres vasos espiralados e uma fila de cellulas parenchymatosas

Estiolo sublevado do peciolo do fructo

tro d'elles concrescidos em 2 pares, emquanto o ultimo conserva a sua individualidade e fica livre. As antheras são muito compridas e reunidas em um cylindro. Estas flores masculinas são bem injustamente consideradas como flores estereis por não formarem fructos; mas se ellas deixam de fructificar, é por não possuirem um ovario cheio de ovulos; taes flores são, porém, não menos importantes, visto que fornecem o pollen (fig. 104). Preciso é, pois, que sejam conservadas em numero sufficiente para garantir a pollinisação das flores femininas. Numerosos insectos, especialmente abelhas, se encarregam do transporte do pollen.

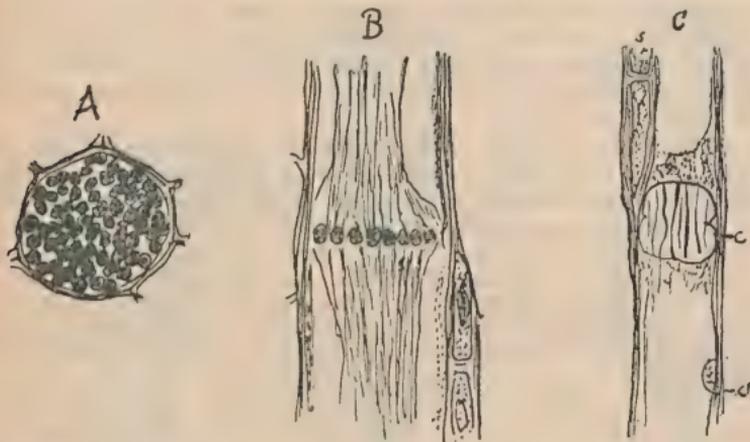
As flores femininas abrigam o estilete columnar coroado de 3 estigmas muito grandes formando 5 lobulos. Este nasce no ovario inferior, inicialmente quinqueloculado, mas depois trilocular, em virtude do concrescimento de dois pares de septos (fig. 103). Os ovulos são numerosissimos e insertos nos septos.

O fructo é um *peponide* composto de um epicarpo duro e um mesocarpo succulento e comestivel, emittindo 3–5 excrescencias, cujos tecidos fibroso-mucilaginosos abrigam as sementes. Estas são ovaes e achatadas; e da sua disseminação se encarregam os animaes frugivoros, attrahidos pelo colorido amarello vivo ou alaranjado da casca. Apezar de muitas sementes serem destruidas, ha muitas, entretanto, que escapam aos dentes dos frugivoros e são deste modo disseminadas, graças á polpa mucilaginosa que reveste as sementes e as fixa á bocca e aos pés dos respectivos animaes. Isto acontece tambem quando o fructo maduro apodrece naturalmente.

Uma missão especial no processo da germinação cabe aos restos da polpa mucilaginosa adherente á testa das sementes (fig. 105). Servem para fixar as sementes no proprio solo, as quaes, deste modo ancoradas, germinam bem depressa. A sahida da plantinha se dá na parte ponteaguda, apparecendo em primeiro lugar a raiz principal e em seguida a plumula. Esta se alonga, porém, sómente depois da formação das raizes lateraes,

105. Germinação da «abobora»

que fixam sufficientemente a plantinha no solo. A verdade desta asserção nós é fornecida pelas sementes desprovidas da polpa pegajosa e que não conseguem germinar, ou so o fazem com grande difficuldade, caso as sementes não tenham sido cobertas com terra, que fornece a respectiva resistencia. Isto se deve sempre fazer, quando se semeiam as «aboboras», que é o que os animaes selvagens fazem, quando pisam a terra, onde cresceram as «aboboras».

De grande importancia é tambem a corcunda, que se forma na face do hypocotylo que é virada para a ponta em que se realisa a germinação.

106. «Abobora»; fragmentos dos vasos crivados: A) placa crivada, vista de cima; B) e C) vasos crivados: s) cellulas annexas; c) placas de callo, c') pequena placa crivada lateral.

Esta excrescencia exerce uma forte pressão na metade do tegumento, que repousa no proprio solo. E' sómente graças á esta corcunda que a plantinha consegue livrar-se do tegumento. A prova desta affirmação nós é fornecida pela propria corcunda, que desapparece logo depois da germinação. E' digno de menção as sementes de 2 annos germinarem mais depressa e com maior regularidade que as sementes frescas; pode ser que a maturação e respectivamente certas transformações internas se completem sómente neste longo intervallo.

Outras *Cucurbitaceas* são a «moranga» *(Cucurbita maxima)* e o «porongo» *(Lagenaria vulgaris)*, cujos fructos seccos fornecem as «calabassas» ou «cabaças».

Muito estimada é a «melancia» *(Citrullus vulgaris)*, bem como o delicado «melão» *(Cucumis Melo var. culta)* originario da India. O «pepino» das culturas é o *Cucumis sativus*. De grande utilidade é o «xuxú» *(Sechium edule)*, cujos grandes fructos pyriformes, verdes, amarellados ou esbranquiçados, sulcados e rugosos, providos de saliencias ou espinhos inermes, alcançam o comprimento de 20 centimetros e possuem uma unica semente oblonga e comprida. Servem para alimentação do homem e dos animaes.

As raizes são grandes, espessas e tuberculosas, alcançando o peso de 1 até varios kilos. Cosidos ou fritos são excellentes e a fecula delles extrahida serve para a confecção de gostosos doces. A planta é uma trepadeira herbacea, de caule hispido e muito ramificada, attingindo a um comprimento de mais de 10 metros. As folhas são longipecioladas, alternas, profundamente cordiformes, 3—5 angulosas ou lobadas e asperas. As flores são pequenas e pouco vistosas; compõem-se de um calice campanulado e uma corolla quinquepartida, amarello-pallida ou branco-esverdeada. As flores masculinas são reunidas em cachos paucifloros e encontram-se juntamente com uma gavinha, nas axillas das folhas, ao passo que as flores femininas são solitarias ou geminadas na mesma axilla. Tanto o calice como a corolla são concrescidos na base e formam um pequeno pires, que abriga um disco decemlobado que secreta, entre cada 2 lobulos, uma pequena gotta de nectar que lembra as gottas do orvalho; estas ficam suspensas na entrada dos nectarios e são immediatamente substituidas quando são retiradas.

O caule serve para a industria do papel e para fazer obras trançadas, chapéos muito finos de senhoras e para amarrar outras plantas. As folhas servem de verdura para os animaes e aves domesticas, emquanto os brótos novos constituem um legume muito fino.

O centro das flores masculinas é occupado por uma excavação rasa e densamente pilosa de que se ergue a columna formada pelos 5 estames; estes são livres na sua parte superior, mas concrescidos na parte inferior. Os grãos do pollen são grandes e sua exina é provida de rugosidades granulosas, doladas de gottinhas oleaginosas responsaveis pela sua adherencia e agglomeração em pequenos pacotinhos. Os visitantes são principalmente *Hymenopteros*, vespas e formigas. Os apideos *(Trigonas)* pousam numa das petalas, vão de um nectario ao outro, empoeiram-se de pollen e descarregam-no nas flores femininas, quando fazem sua ronda costumada no nectario ou quando fazem a ascensão do pistillo.

Muito frequente na America do Sul é tambem a *Abobra tenuifolia*, trepadeira herbacea com folhas laciniadas, grandes flores verdes e fructos vermelhos. Varios «cayapós» gozam de uma grande fama na medicina popular, graças a «cayaponina», que contêm e que é um purgativo muito drastico. Entre ellas salientam-se a «fructa de gentio» ou «purga de cayapó» *(Cayaponia pilosa)*, a «purga de ca-

boclo» («cayaponia do matto») que é identica á *Wildbrandia verticillata*. A «bucha» ou «esfregão» *(Luffa cylindrica)* é muito conhecida pelos seus fructos comestiveis emquanto estão ainda verdes e pequenos; depois de grandes mas ainda verdes, têm uma polpa purgativa usada na medicina popular. Quando maduros, fornecem no seu esqueleto livre de sementes, que constitue um tecido fibroso muito intricado, a «luffa» dos mercados. Serve de esponja vegetal, de solas internas para calçados, de esfregões de cosinha, para massagem, para esfregar, polir etc. Muito interessantes são o *Ecballium Elaterium* e *E. explodens*, cujos fructos se desprendem, quando maduros, do penduncula em virtude de um mechanismo especial. A polpa mucilaginosa é lançada para fóra no momento em que o fructo se desprende, e com ella saem tambem as sementes, que são assim lançadas a distancias de varios metros. Sejam, emfim, ainda citadas as *Guranias*, plantas trepadeiras herbaceas muito ornamentaes, cujas flores são reunidas em bolas vistosas e coloridas.

Caracteristicos communs: Plantas herbaceas, geralmente trepadeiras, arbustos ou pequenas arvores, com flores geralmente monoicas, com perianthio radiado e penta-mero. Estames 5, todos livres ou 4 concrescidos em dois pares e um livre, ou todos os cinco mais ou menos concrescidos, fructo trilocular, geralmente uma baga (pepide), raramente capsular.

O «girasol», *Helianthus annuus*

Familia das *Compositas*

O «girasol» é originario do Mexico, mas communmente plantado nos jardins, por serem suas inflorescencias altamente ornamentaes. Mas além disso é ainda uma preciosa planta oleaginosa que se cultiva em certas zonas, em grande escala. E só o sul da Russia, produz annualmente um milhão de toneladas e mais, em oleo de «girasol», que é um pouco adocicado, e serve muito bem na arte culinaria. Os restos das sementes constituem «tortas» ricas em gorduras e proteinas, que servem como tambem as folhas para alimentação do gado, emquanto as proprias sementes prestam grandes serviços na alimentação das aves domesticas, especialmente na época da muda e durante o inverno. O oleo perfaz 30% da materia fresca das sementes, e um unico hectare de terra boa, fresca, mas não humida, fôfa e humosa, póde produzir até $1\frac{1}{2}$ tonelada de sementes. O essencial é que o clima seja quente e que o tempo corra secco quando as sementes estejam em vias de maturação. O resultado dos ensaios, realisados no planalto paulista (Limeira, Piracicaba e Rio Claro), é muito animador.

A raiz principal é curta, mas suas raizes lateraes são tão numerosas e fixam a planta com tanta firmeza, que é muito difficil arrancar uma planta adulta. As raizes trançam uma rede tão densa, que o cubo da terra por ellas occupado guarda intacto; quando se corta cuidadosamente com a pá, a planta se conserva em posição direita sem o minimo apoio. Entre as raizes e as folhas, respectivamente o habito vegetativo do «girasol», existem entretanto, relações muito estreitas.

O tronco ou caule é herbaceo e alcança facilmente a altura de 2—3 até 4 metros. E' muito aspero, graças aos pellos rijos que revestem

107. «Girasol» *(Helianthus annuus)*, haste florida, flor tubulosa e hermaphrodita, e fructo.

tambem todos os outros orgãos verdes do «girasol» e constituem uma optima protecção contra a voracidade das lesmas e das lagartas, que tentam a sua ascensão. A prova disso temos nas folhas murchas que são avidamente devoradas por aquelles animaes, por terem os pellos perdido a sua rigidez.

Esses orgãos protectores formam um verdadeiro feltro aspero na região floral, onde o perigo existe por parte de insectos alados, que são deste modo, igualmente afugentados, e de facto não se encontra caule floral algum, que tenha de soffrer qualquer ataque mechanico, por parte de quem quer que seja; mas isso é de maxima importancia, quando se trata de inflorescencia ou discos fructiferos do tamanho e peso dos do «girasol».

O interior do tronco (fig. 109) é occupado por uma medulla branca e aerifera. As paredes destas cellulas são lignificadas e tão firmes, que o tronco herbaceo resiste ás mais fortes ventanias e é capaz de supportar os enormes capitulos floraes. A medulla aerifera poderia, entretanto, ter a sua utilidade quando o solo fosse muito humido ou ainda turfoso, onde houvesse carencia de ar e de oxygenio; ella constitue para a planta, certamente uma economia em materia de construcção e dá ao tronco do «girasol» um lugar intermediario entre uma columna solida (milho) e um cylindro

ôco (trigo). Os troncos fornecem materia prima para a fabricação de papel (cellulose), ao passo que a medulla é largamente utilisada na microscopia, e como materia isoladora.

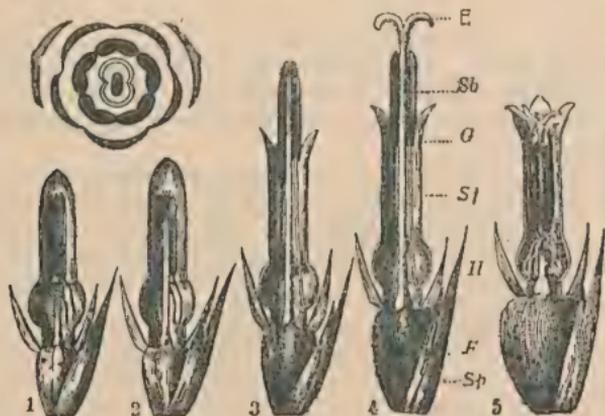
As folhas são muito grandes, cordiformes e asperas. Graças ao seu peciolo comprido cedem facilmente aos golpes dos ventos, escapando tambem aos effeitos dos granizos (chuvas de pedra).

Suas nervuras marginaes, especialmente fortes, protegem-nas ainda contra as dilacerações mechanicas que se originariam nas proprias margens das folhas. As suas pontas são viradas para baixo; a agua da chuva escorre, pois, em direcção centrifuga, e cae justamente no perimetro em que abundam tambem, as pontas das raizes absorventes.

A distribuição da agua da chuva faz-se com grande uniformidade para todos os lados, visto que a inserção das folhas no tronco segue uma linha espiraliforme. Graças a esta feliz disposição e á diminuição das folhas em tamanho, de baixo para cima, consegue-se uma illuminação muito uniforme de todas as folhas.

A chamada «flor» é uma verdadeira inflorescencia, como acontece tambem em todas as outras *Compositas*, e se compõe (nome da familia), de um conjuncto de innumeras flores individuaes insertas num disco commum e formando uma especie de «sol dourado» (fig. 107).

Para certificar-nos deste facto, basta tirar algumas pequenas flores tubulosas do centro, ou uma das grandes flores marginaes e liguladas (linguiformes); e verificar-se-á então, que todas as flores nascem num disco commum que é nada mais que o apice do tronco muito alargado e achatado, formando o pedunculo commum da inflorescencia inteira. A inserção das flores, cujo numero excede a 1.000, segue uma linha espiraliforme, como se pode ver bem claramente depois da inflorescencia se ter transformado num cestinho cheio de sementes.

Existem duas formas de flores, a saber: grandes e marginaes, bem como pequenas e centraes (fig. 108).

108. «Girasol»; em cima: diagramma de uma flor tubulosa (augm.) *1—5* Diversas phases da anthese de uma flor tubulosa. *Sp)* bractea membranacea, *F)* ovario, *H)* zona nectarifera do estilete, *Sf)* estames, *G)* estilete, *Sb)* tubo cylindrico abrigando as antheras, aberto, *E)* estigmas.

As flores marginaes compõem-se de um ovario triangular e infero, de 3 sepalas mais ou menos rudimentares e de uma estreita corolla tubulosa que termina numa enorme ligula lanceolada, do amarello mais puro e mais brilhante.

O conjuncto das flores liguladas forma uma corôa extremamente vistosa, e cada ligula constitue um estandarte desenrolado que attrae desde longe os insectos pollinisadores. A «divisão de trabalho» é tão perfeita, que faltam geralmente os estames e pistillos; e se existe occasionalmente um pistillo, então acontece que o mesmo é tão reduzido, que forma um orgão curto bipartido e atrophiado.

As flores liguliformes são, pois, inferteis; mudaram simplesmente sua funcção individual em proveito da communidade.

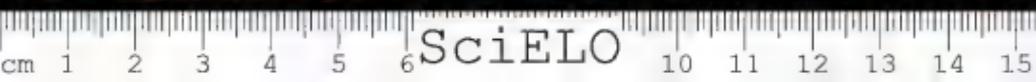
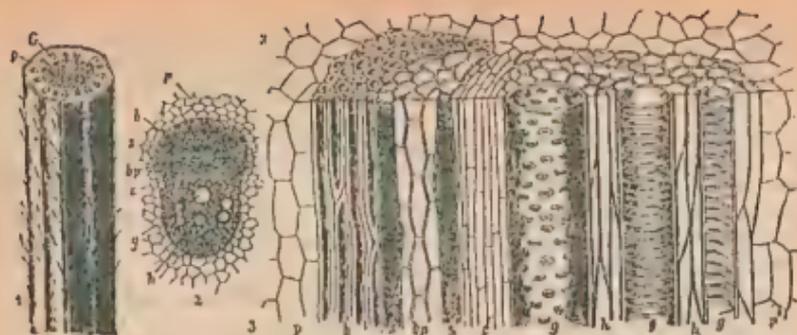
As flores centraes são, ao contrario, altamente ferteis, mas pouco vistosas. Ellas possuem um ovario infero, coroado de duas sepalas bastante variaveis com respeito ao seu tamanho, forma e colorido. A corolla é constituida por 5 petalas concrescentes, como fica provado pelos cinco lobulos em que termina o cylindro ou tubo por ellas formado. Este é, no seu meio, ventricoso ou inflato; essa é uma particularidade, cuja significação biologica aprenderemos logo a conhecer.

A face interior das flores tubulosas é inteiramente revestida de cerdas finas estreitamente applicadas á corolla. O comprimento e a densidade de taes cerdas augmentam sensivelmente na parte ventricosa do tubo floral, onde formam uma especie de tapete cerdoso.

Entre as flores tubulosas encontram-se outras tantas bracteas paleaceas e triangulares, que constituem bracteas floraes em cuja axilla nascem as proprias flores (vejam-se as *Bougainvilleas* ou «primaveras»). Estas bracteas ultrapassam as flores tubulosas, na época em que os lobulos corollineos destas ultimas estão ainda fechados. As referidas bracteas exsudam então, uma seiva resinosa e pegajosa, que reveste as florzinhas centraes de uma finissima camada resinosa, que as protege tanto contra as intemperies como contra os ataques dos seus inimigos do reino animal. Taes bracteas se incumbem, pois, de funcção identica á exercida pelas bracteas de tantas outras flores.

O referido indumento resinoso faz, porém, falta nas flores liguladas. Mas estas podem dispensar a posse de tal capa protectora, visto que são completamente abrigadas pelo «involucro commum», que protege a inflorescencia inteira durante o seu primeiro desenvolvimento e as flores liguladas ainda mais tarde (fig. 107). O comprimento das bracteas do involucro corresponde exactamente ao comprimento das flores liguladas, que estas possuem durante os primeiros periodos do seu desenvolvimento. E si ha desproporção mais tarde, então não haverá o minimo inconveniente, visto que taes flores são inferteis, e carecem dos orgãos sexuaes, não precisando, pois, da mesma protecção que as flores tubulosas e ferteis.

As flores liguladas só servem de apparelho de attracção para as flores centraes pouco vistosas, mas tornadas bem visiveis pelo amarello das primeiras. O diametro de taes inflorescencias varia de 30 a 40 e mesmo 50 centimetros.

Os ovarios inicialmente triangulares tornam-se, porém, depressa quadrangulares, graças á forte pressão que têm de soffrer de todos os lados,

109. Fracção da haste do «girasol» (typo dos dycotyledoneos). *1)* Augmento fraco; *G)* feixe vascular, *p)* parenchyma; *2)* um feixe vascular, augmentado 25×; *p)* parenchyma, *b)* liber, *s)* vasos crivados, *bp)* parenchyma do phloemo, *c)* cambio, *g)* vasos, *h)* cellulas lenhosas; *3)* parte de *2)*, augmentada 100×; no tecido crivado: *p)* parenchyma, *b)* cellulas liberianas, *s)* vasos crivados, *bp)* parenchyma liberiano, *c)* cambio; no tecido lenhoso (esclerenchymatoso): *g)* vasos pontuados, *h)* cellulas lenhosas, *g)* vasos annelados e espiralados ou tracheas, *p)* parenchyma escleroso.

por parte dos ovarios vizinhos encaixados no receptaculo commum taes como as cellulas de um favo de colmeia.

Os ovarios que se transformam em fructos, são, porém, achatados de dois lados, tendo-se, pois, tornado bifaciaes, e isso por causa do sempiterno crescimento do receptaculo durante a floração do «girasol», pelo que os ovarios recebem, paulatinamente, um pouco de allivio, podendo-se assim alargar para aquelles lados, onde a pressão é menor e que ficam determinados pela propria coordenação espiraliforme, a que os ovarios, e respectivamente as sementes obedecem na sua inserção no receptaculo.

A anthese (desabrochamento) das flores não se realisa simultaneamente, mas da peripheria para o centro (prorogação do tempo da pollinisação). As flores se abrem nas primeiras horas da manhã. O cylindro formado pelos estames, realisa sua sahida do tubo corollineo logo depois dos respectivos lobulos corollineos se terem desligado e afastado. Este cylindro abriga o pollen que as antheras negras já tinham despejado no cône ôco por elles formado e que é, na sua base, fechado pelo proprio estigma ainda immaturo. A sua parte apical é revestida de numerosas cerdas finas e dirigidas para cima, formando um verdadeiro esfregão. E o pollen é, de facto, esfregado para fóra em pequenos flocos e pacotinhos, tal qual se faz quando se limpa um cylindro d'uma lampada.

A extraordinaria fertilidade do «girasol» não deixa nada a admirar, quando se leva em conta, que ha poucas plantas, em cujas inflorescencias os insectos possam pousar, com igual facilidade mover-se, com maior commodidade e onde os de rostro curto encontrem pollen em maior quantidade emquanto os de rostro comprido (abelhas), colham nectar em extraordinaria abundancia. O «girasol» é, pois, uma planta mellifica de primeira ordem, merecendo já por isso ser cultivado na maior escala possivel.

Os insectos, que passeiam de flor em flor, descarregam não sómente o pollen trazido de uma a outra planta (allogamia), mas realizam tambem a pollinisação de uma flor com o pollen de flores vizinhas (geitonogamia) e originam tambem, não raro, a autogamia com o pollen dessa mesma flor. A geitonogamia é ainda garantida (para todas as eventualidades), pelo movimento que os estigmas não pollinisados executam no fim da floração da respectiva inflorescencia. Os estigmas se encontram, então, muito fóra do tubo floral e inclinam-se para os da flor vizinha, onde encontram sempre um ou outro grão de pollen ainda adherente. O providencial de taes factos fica porém, sómente patente em toda sua admiravel razão de ser, si se leva em conta que basta um unico grão de pollen para assegurar a pollinisação da flor, a fecundação do ovulo feminino, a procriação em forma da semente que ha de nascer em virtude de taes factos.

Mas, deve-se ainda mencionar que os esforços da planta tendem mais para a allogamia com as suas numerosas vantagens já pelo facto dos dois estigmas bifidos, estarem ainda estreitamente applicados um ao outro, no primeiro dia da anthese. A flor fornece então sómente pollen, sem poder recebel-o. Os estigmas se abrem só no segundo dia quando o pollen já foi levado, recebendo agora só pollen alheio. No terceiro e no quarto dia, murcham tanto os estames como os pistillos, para desapparecer no tubo corollineo, onde se alojam na supra referida parte ventricosa. A este desapparecimento cabe tambem uma grande importancia biologica. Eil-a: a corolla das flores tubulosas não se desprende depois da pollinisação, mas torna-se paleacea e permanece em seu lugar mesmo depois de derriçada, abrigando as sementes dos bicos gulosos dos passaros granivoros, emquanto se desenvolvem e são ainda tenras. Mas com a defloração fecundada desapparece tambem o nectar, sendo as respectivas materias utilizadas em beneficio das sementes em crescimento. A alta significação do desapparecimento dos estames, consiste, porém, em que as abelhas desprezam as flores onde falta o cône das antheras; que sempre encontram as flores frescamente desabrochadas e melliferas, onde introduzem seu rostro entre os estames para absorver o nectar exsudado no fundo do tubo corollineo das flores tubulosas. Deste modo, porém, evita-se que as abelhas visitem as flores defloradas, desprovidas de nectar, pelo que ficariam magoadas, podendo mesmo acontecer que as abelhas assim illudidas, desistam mesmo de visitar as flores melliferas e aptas a pollinisação.

O fructo contem uma unica semente, que é revestida de uma epiderme pergaminhosa, preto-grisalha, ou branca, cinereo-azulada, riscada e pintalgada; nas variedades cultivadas tambem originam-se dois carpellos.

Apezar da epiderme e das sementes não serem concrescentes, fica o fructo fechado merecendo, pois, a denominação achenio, o que vale tambem para os fructos de todas as outras *Compositas*.

Uma planta forrageira, de grande valor para as zonas temperadas de um clima relativamente secco, é o «topinambor» *(Helianthus tuberosus)*, cujas raizes se tornam tuberculiformes e servem para alimentação dos animaes domesticos, especialmente para os porcos, bem como para a producção de alcool. Na alimentação humana, utilisam-se as raizes carnosas e tuberiformes do «hellantho» *(Helianthus*

macrophyllus). Ellas contêm 6% de proteina e são ricas em inulina, mas pobres em assucar, e por isso muito indicadas na dieta dos que soffrem de diabetes.

Puramente ornamental é, porém, o «girasol de folhas de pepino» *(Helianthus cucumerifolius)* que produz uma enorme quantidade de flores amarellas realmente preciosas para a decoração floral. Lindas plantas ornamentaes e perennes são as *Rudbeckias,* com ligulas geralmente amarellas e flores tubulosas acastanhadas, emquanto as inflorescencias da *Tithonia tagetifolia* brilham no mais ardente vermelho alaranjado. Um aspecto realmente arboreo apresenta a «margarida arborea» *(Montanoa bipinnatifida),* da America Central largamente espalhada pelos jardins de toda a America do Sul. Ornamental já pelas suas grandes folhas admiravelmente lobadas, transforma-se este arbusto herbaceo nos mezes de Abril até Junho, num verdadeiro ramalhete composto de innumeras flores margaritaceas de purissima alvura. A propagação por estacas é facillima, visto que o seu enraizamento se dá sem o minimo cuidado.

Muito aparentada é a *Dahlia variabilis,* do Mexico, de que existem hoje, milhares de variedades cultivadas e artificialmente obtidas, sendo cada uma mais bonita do que a outra. Estas variedades foram obtidas por cruzamentos com a *Dahlia coccinea* e a *Dahlia Juarezii,* igualmente originarias do Mexico. Aquellas milhares de «dahlias» hybridas distinguem-se pelo tamanho, colorido, aspecto e numerosas outras qualidades das suas flores. Para facilitar a sua denominação, foram ellas classificadas num certo numero de grupos, salientando-se as *Dahlias Cactùs* de petalas finas, erradamente chamadas *Chrysandahlias;* as «dahlias hybridas giganteas», com flores gigantescas; as *Dahlias Nymphaeas,* que lembram as flores das plantas aquaticas do mesmo nome, as *Dahlias Anemonas* e as *Dahlias Diademadas,* cujas flores centraes fingem um collarinho e, emfim, as *Dahlias Georginas,* cujas flores formam bolas mais ou menos grandes.

Tambem estas flores são verdadeiras inflorescencias, compostas de flores liguladas e flores tubulosas; tambem nellas repete-se o facto de serem as ultimas ferteis, emquanto as primeiras são estereis, sendo desprovidas de estames e pistillos. Ellas são, na melhor das hypotheses, imperfeitamente femininas.

As «dahlias dobradas» são muito menos visitadas pelos insectos de que as «dahlias não dobradas», visto que os orgãos sexuaes são, nas primeiras, geralmente atrophiados. Quasi todas as flores são petaloideas, quero dizer, mais ou menos perfeitamente transformadas em flores liguladas.

A visita de taes flores dobradas, pelos insectos augmenta, porém, sensivelmente no fim da época de sua floração, quando ellas se tornam menos dobradas apparecendo então numerosas flores tubulosas e ferteis que secretam nectar em quantidade apreciavel.

O fructo é um «achenio» perfeito. As sementes de «dahlia» são adaptadas á disseminação pelo vento, apesar de lhes faltar o topete ou coroa de cerdas sedosas tão frequente em outras *Compositas.* As «bracteas paleneceas», insertas na base das flores tubulosas, augmentam, entretanto, com o crescimento do achenio; ficando-lhe adherentes, servem-lhe de vela durante a sua viagem aerea. (Estender alguns achenios sementes na mão aberta e assoprar para observar o vôo!)

A multiplicação da «dahlia», se faz, porém, muito mais commodamente pela divisão dos pés, isto é, do conjuncto dos tuberculos chamados batatas, que são raizes transformadas em celleiros onde ficam accumuladas as materias de reserva de que a planta se utilisa na primavera (Julho—Agosto) para rebrotar mesmo sem a presença de raizes. Estas só se formam na base dos brotos novos que servem igualmente na «propagação (multiplicação) vegetal», quando têm o com-

primento de 10 cms., e são destacadas com uma pequena fracção do collo da planta, ou seja a zona onde a haste passa na raiz. Por isso, devem-se plantar tambem sómente «batatas», cujo collo fino e suberoso esteja intacto e provido dos olhos (gemmas) dormentes.

Convem retirar as plantas, todos os annos, no outomno (Maio), cortando a haste um palmo a cima dos tuberculos e guardando os mesmos a secco, num lugar ventilado e não humido. Esta pratica garante aos tuberculos um descanço, equivalente ao repouso hibernal que passam na sua patria, durante o tempo secco. Assim evita-se tambem uma especie de degeneração que se manifesta em forma de flores menores, menos perfeitas, bem como por uma rebrotação atrazada. Na divisão dos pés, deve-se prestar attenção em conservar plantas parciaes de 3—4 tuberculos, que dão melhor resultado do que os tuberculos individuaes.

Uma herva muito incommoda é o «picão preto», nome commum de varias especies do genero *Bidens*, taes quaes o *Bidens tripartitus*, *B. bipinnatus* e *B. pilosus*. O apice dos fructos está coroado de 2—4 saliencias («picões»), com que os achenios adherem aos pellos dos animaes e aos vestidos dos homens que os transportam para lugares bastante longinquos. Flores amarellas com um annel central de côr marron ou purpureo, produz a *Coreopsis*, emquanto as flores do «beijo de moça» ou «picão ussú» *(Cosmos bipinnatus* e *C. atrisanguineus)* são roseas, carmineas ou brancas, sendo as suas folhas pinna ou bipinnatifidas, muito decorativas. Os «cravos de defuncto» *(Tagetes erecta, T. patula* e outros) receberam o seu nome apparentemente ominoso, em consequencia de serem frequentemente plantados, nos tumulos que transformam em canteiros sempre-floridos, cobertos de um numero sem igual de flores amarellas e castanhas. As folhas profundamente dilaceradas, são muito aromaticas por causa das suas glandulas oleiferas. Estas plantas invadem frequentemente os terrenos abandonados e ruderaes, onde formam massiços exclusivos. Outras plantas muito estimadas pelos seus grandes capitulos floraes são os «laços hespanhóes» *(Gaillardia)*, cujas grandes flores amarellas são ornadas de uma zona anneliforme, vermelho castanha, muito vistosa.

Universalmente conhecida e apreciada é a «camomilha verdadeira *(Matricaria chamomilla)*; de suas flores alvas prepara-se o «chá de camomilha» de agradavel paladar e grande efficiencia nas dores e convulsões intestinaes e estomacaes. E' facil distinguir a verdadeira «camomilha» das innumeras «falsas», pelo seu cône central e ôco em que estão insertas as pequenas flores tubulosas, bem como pelo oleo ethereo contido em cellulas especiaes. Um aspecto completamente extranho apresenta a *Santolina Chamaecyparissus*, cujos ramos e folhas quasi asciculares e verde-cinereas lembram de bem perto os ramos foliaceos de certos «cyprestes» *(Coniferas)*. Tambem esta planta é altamente aromatica.

Muito apreciada na medicina caseira é a «mil folhas» *(Achillea Millefolium)*, cujas pequenas flores brancas ou roseas formam uma inflorescencia muito vistosa. As folhas são fina e profundamente dilaceradas, formando uma roseta radicular (herva ruim nos prados), que valeram á planta seu nome. As «margaridas» tão conhecidas nos jardins são descendentes do *Chrysanthemum Leucanthemum*, dos prados montanhosos da Europa Central, emquanto os «chrysanthemos» propriamente ditos descem do *Chrysanthemum indicum*, a flor symbolica e emblema heraldico do Japão, onde é cultivada desde seculos. D'um valor mais prosaico, mas incontestavelmente utilitario, são as inflorescencias do «pyrethro» *(Pyrethrum roseum e cinerariaefolium)*, que fornecem o «pó da persia», que é um poderoso insecticida, além de ser optimo vermifugo para os animaes e, conforme consta, para o proprio homem.

São extremamente amargas todas as partes vegetativas do «absintho» *(Artimisia Absinthium)* sendo por isso communmente usado como vermifugo. A planta possue, entretanto, tambem virtudes estomacaes. O maior numero de especies, ou sejam cerca de 1.300, comprehende o genero *Senecio*. Muitos *Senecios* são plantas ruderaes; algumas são bastante insignificantes, emquanto outras, como a «Maria molle» *(Senecio brasiliensis)*, reunem os capitulos floraes, em paniculas enormes.

Os *Senecios* são plantas extremamente toxicas e responsaveis pela morte de milhares de animaes domesticos.

Muito cultivado nos jardins é o «mal-me-quer» *(Calendula officinalis)*, que deveria antes ser chamada «bem-me-quer», já pela multidão de grandes «flores» alaranjadas ou amarellas, que fornecem material decorativo muito duravel. Ellas constituem um bom exemplo para demonstrar o somno nocturno e os respectivos movimentos das flores marginaes e liguladas que são, neste caso, as ferteis, emquanto as flores tubulosas são estereis em consequencia da atrophia do seu pistillo. Os movimentos das flores marginaes estarão, pois, bem motivados se preciso fôr. Mas a erecção das flores liguladas é unicamente a consequencia de um augmento no turgor das bracteas quasi carnosas do involucro commum que causa a inflação das respectivas cellulas. Ellas exercem, pois, uma forte pressão nas flores marginaes e ferteis, puxando-as para cima e para dentro.

O turgor interno das bracteas, diminue na manhã seguinte e as flores liguliformes retornam á possição horizontal, depois de terem sido protegidas da humidade e irradiação nocturna. O mesmo phenomeno se realisa, tambem, em dias de chuva e quando ha simples ameaça de precipitação atmospherica. Muito interessante é a estructura anatomica das sementes. Uma parte dellas é provida de ganchos que fixam os achenios ao pello dos animaes (sementes zoochoras), emquanto em outra parte é dotada de camaras aeriferas, que lhes servem de balão e garantem-lhe a sua viagem pelos ares (sementes anemochoras).

Entre as hortaliças com que a familia das *Compositas* nos gratificam, salienta-se a «alcachofra» *(Cynara Scolymus)*, de que se comem as bracteas carnosas do involucro commum e o disco floral. Parentes, mas plantas execradas, são os diversos «cardos» *(Carduus)*, que infestam as culturas de todas as zonas temperadas e são quasi inexpurgaveis. O «cardo Santa Maria» *(Carduus Marianus)*, que é muito espinhoso e cujas folhas são muito ornamentaes em virtude das suas nervuras prateadas, encontra-se tambem no Brasil. Um outro «cardo», o «cardo negro» *(Cirsium lanceolatum)*, que é uma das peiores pragas vegetaes da Europa, e que foi outrora, introduzida na Argentina com as ovelhas européas, tornou-se ali uma praga muito seria. Transpoz já as fronteiras do Rio Grande do Sul, onde até agora não causou serios transtornos; mas isto poderá dar-se dentro em breve, se não se tomar cuidado em combatel-o com a devida energia pela irradicação das suas raizes carnosas.

Entre as plantas cosmopolitas que povoam as terras de culturas abandonadas e acompanham o homem nas suas emigrações, pertence o «carrapicho grande» *(Arctium Lappa)*, com densos capitulos de flores roxas, e cujos fructos providos de ganchos fixam-se nos pellos dos animaes e nos vestidos do homem que se incumbem, apezar de involuntariamente, da sua disseminação. O mesmo vale tambem quanto á «bardana» *(Xanthium strumarium var. brasiliensis)* e do «espinho de carneiro» *(Xanthium spinosum)*, que povoam as mesmas localidades que o «carrapicho grande».

A's plantas ruderaes, devemos tambem reunir a linda *Centaurea Cyanus*, com florulas do mais intenso e mais puro azul. Acompanha em estado silvestre inseparavelmente as culturas do «trigo» e «centeio», da «aveia» e «cevada», onde está em companhia das «papoulas» *(Papaver Rhoeas)* de flores vermelhas, das «esporas» roxas *(Delphinium Ajacis)*, da «camomilha» *(Matricaria Chamomilla)* e outras plantas messicolas, cuja disseminação está intimamente ligada a disseminação dos proprios cereaes. Se é verdade, que as sementes destas plantas «sujam» os grãos cereliferos, não é menos verdade, que constituem um elemento de incomparavel belleza para vastas zonas das regiões temperadas; e este elemento ethico, tem seu direito de existencia tão bem fundado como o factor economico, com que o homem quer eliminar o factor ethico. As flores marginaes formam cornucopias ou cartuchos que tornam os capitulos floraes muito vistosos. As flores tubulosas, entretanto, são muito mais modestas. Os filamentos dos estames, cujas antheras formam um cylindro ôco, são, em certo ponto, altamente irritaveis e contrahem-se subitamente, quando a tromba de um insecto passa no fundo do tubo floral. O estigma que serviu até então de soalho do cône formado pelas antheras, puxa o pollen farinoso para fóra, que adhere immediatamente á tromba ou ao rostro do visitante. Os filamentos erigem-se de novo, quando cessa a irritação. O pollen sae, entretanto, tambem sem a irritação dos filamentos nos casos em que os estames não estejam irritados, ex. gr. quando os insectos idoneos fazem falta ou caso sua tromba seja curta demais para attingir os logares irritaveis dos estames. Cabe então ao proprio estigma esfregar o pollen fóra do cône das antheras, por um simples crescimento; o mesmo se fixa então por si proprio aos insectos visitantes, que frequentem as flores em busca de pollen.

As *Gerberas* da Africa do Sul contam-se de certo entre as mais preciosas plantas perennes e decorativas do Brasil. Innumeros são os matizes coloristicos destas «margaridas africanas», obtidas pela hybridação e selecção. São de longa duração e se prestam optimamente para a decoração floral. Suas compridas folhas formam uma grande roseta radical e são igualmente muito ornamentaes.

Admiraveis são os capitulos das *Wunderlichias* que alcançam o diametro de 14×9 cms., e que povoam as cristas rochosas das montanhas do Estado de Minas. Completamente revestidos de um espesso feltro lanuginoso são os troncos e flores da nossa «candeia» *(Sipolisia lanuginosa)*, que habita igualmente as altas montanhas rochosas de Minas Geraes; suas inflorescencias ultrapassam de bem longe em belleza á admiravel «Edelweiss» *(Gnaphalium Leontopodium)* dos alpes europeus.

Lindas plantas ornamentaes são as nossas «zinnias» ou «zabumbas» *(Zinnia elegans)*. A comparação do typo silvestre, com as ultimas creações dos horticultores, conhecidas por *Zinnias Mammouth*, mostram bem claramente o que o genio e a perseverança humana podem fazer d'uma plantinha relativamente modesta.

Em connexão é preciso ainda mencionar a «planta bussola» *(Sylphium perfoliatum)* da America do Norte, cujas folhas encontram-se em direcção vertical, virando uma das suas margens sempre para o Norte e a outra para o Sul (diminuição da irradiação solar).

Digno de menção é o «guayule» *(Parthenium argentatum)*, planta subarbustiva originaria do Mexico, cujos tecidos contêm materia resinosa de que se fabrica um cautchuc muito apreciado na America do Norte, sendo por isso cultivado nos Estados meridionaes da Confederação Norte-Americana.

As inflorescencias das «semprevivas» ou «immortaes», que pertencem ao genero *Helichrysum*, *Rhodanthe* e outros, conservam seu colorido mesmo depois de seccas,

pelo que são frequentemente usadas para a confecção de coroas e ramalhetes. A rainha da tribu das *Asteroideas* é, sem contestação, a «rainha margarida» *(Callistephus* ou *Aster sinensis)*, de que existem innumeras classes, artificialmente obtidas e que se distinguem pelo aspecto das proprias inflorescencias ou «flores», cabendo a cada uma um grande numero de variedades de côres differentes. Poucas são as plantas que podem competir com as «rainhas margaridas», quanto ao seu valor decorativo. São lindas as admiraveis «margaridinhas» *(Bellis perennis)*, uma das plantas primaveris mais communs dos prados da Europa e das zonas limitrophes, emquanto suas formas obtidas pelos horticultores não têm rivaes como plantas para bordados. São plantas annuaes, ao passo que a verdadeira *Aster*, é planta perenne de hastes muito ramificadas.

São, ao contrario, hervas damninhas diversas especies do genero *Erigeron*, e o *Erigeron canadensis* conta-se mesmo entre as plantas ruderaes de distribuição mundial.

As raizes do «girasol do matto» *(Grindelia discoides)* e outras, contêm saponina, emquanto os orgãos vegetativos da *Baccharis genistelloides* e outras «carquejas» prestam reaes serviços nos casos de anginas e inflammações da garganta (gargarejar com uma decocção da planta). As «carquejas» habitam na sua grande maioria, os campos seccos e pedregosos, as margens das estradas, etc. e muitas dellas possuem xylopodios subterraneos que constituem verdadeiros reservatorios d'agua. As folhas faltam em numerosas especies e são substituidas por listras aladas, membranaceas e verdes, que acompanham as hastes em toda a sua extenção vertical. Ellas se apresentam ás vezes, como se fossem articuladas. O typo destas «carquejas» é a *Baccharis genistelloides;* outras possuem folhas pequeninas e coriaceas, e suas hastes se tornam lenhosas, como é o caso da nossa «vassourinha» *(Baccharis dracunculifolia)*, cujos ramos servem para a confecção de vassouras (nome). Entre as especies usadas na medicina popular contam-se a *Baccharis vulneraria* e *B. ochracea*, conhecidas pelo nome de «herva santa», o «alecrim do campo» *(B. aphylla)* e a «charruinha» *(B. tridentada)*.

Nos campos mais seccos e nas margens das estradas encontramos tambem o *Elephantopus scaber*, conhecido por «fumo bravo», «herva do collegio» e «suçuaya», onde está frequentemente em companhia da «herva de São João» *(Ageratum conyzoides)*, que invade tambem as culturas e tornou-se uma das mais lastimaveis plantas ruderaes, ao passo que a «escovinha» *(Ageratum mexicanum)* deu origem a innumeras variedades culturaes de flores lilaceas, azuladas ou brancas, plantas typicas para a formação de tapetes floridos.

Grande é o numero das especies de «eupatorios brasileiros» que são plantas typicas dos nossos campos. O «tyapaná» *(Eupatorium triplinervum)* é considerado como anti-escorbutico, emquanto o *Eupatorium Rebaudianum*, do sul, contem tanto assucar, que a sua doçura ultrapassa 20—30 vezes a do assucar commum. Plantas typicas do campo, são tambem as *Vernonias*, que têm bastante semelhança com os «eupatorios». Entre as *Mikanias* salienta-se o «guaco» *(Mikania amara var. guaco)*, de cuja seiva prepara-se um xarope emolliente, que é de optimo effeito em casos de bronchites, tosses rebeldes. E' tambem medicinal o «guaco cabelludo» ou «cipó cabelludo» *(Mikania hirsutissima)*. A *Mikania scandens* é uma liana muito commum, *M. cordifolia* é conhecida pelo nome de «herva cobre» e *M. officinalis* por «coração de Jesus».

Emfim sejam citadas as diversas especies de «verga de ouro» *(Solidago)*, cujas pequeninas florzinhas formam enormes thyrsos dourados, sendo a *Solidago brasiliensis* conhecida por «herva lanceta».

O «dente de leão», *Leontodon Taraxacum*

Não faz muitos annos que esta planta (fig. 110) era quasi desconhecida no Brasil. Alguns decennios foram, entretanto, sufficientes para tornal-a uma verdadeira praga nos gramados, das praças e ruas publicas, graças a sua enorme fertilidade, á facilidade com que se realisou sua disseminação, e algumas particularidades ecologicas, com que vence todos os competidores do seu habitat.

Qualquer lugar lhe serve para domicilio, seja o solo fertil ou pobre, fofo ou duro, de granulação fina ou pedregoso. Sua raiz principal de

110. «Dente de leão» *(Leontodon Taraxacum)*; planta florida e fructescente; á esquerda: inflorescencia («flor») em posição diurna; ao seu lado: inflorescencia em posição nocturna; á direita: inflorescencia recem-desabrochada; ao seu lado: infructescencia na phase de disseminação, *a)* flor individual; *b)* fructo individual com o seu papo, servindo-lhe de apparelho aerostatico.

consistencia quasi carnosa torna a planta apta para vencer onde chega a se firmar. O seu caule é bastante curto e escondido dentro do proprio solo; é dotado d'um vigor tão grande que rebrota tantas vezes quantas for decapitado. Tal é a razão pela que esta planta perenne é tão difficil de ser erradicada; ella só morre, quando a decapitação conduz finalmente ao seu completo esgottamento. E ainda dever-se-á tomar cuidado de não deixar no respectivo lugar os pedaços cortados que rebrotam e enraizam com a maior facilidade.

A esta resistencia e prodigiosa renovação junta-se a sombra das folhas reunidas numa grande roseta que, em geral, é estreitamente apegada ao solo, impedindo não sómente a vinda de outros competidores, mas abafando tambem os commensaes já presentes, e nisso reside o principal estrago que esta planta causa nos jardins, nos gramados e nas culturas em geral. As ditas rosettas formam-se porém, sómente nos lugares abertos, onde a planta não tem de lutar com a sombra de outras mas quando cresce agarrada aos muros, ou no meio de arbustos, gramineas e outras plantas herbaceas altas, erige suas folhas e põe-se na posição mais favoravel.

As folhas variam tanto em tamanho, quanto em aspecto. Nos lugares abertos e seccos, batidos pelo sol, são, nas suas margens, tão dilaceradas, que lembram mais um peciolo dotado de alguns farrapos verde-glaucos e bem hirsutos, emquanto que possuem um limbo oblongo-lanceolado, verde-escuro e liso, com as margens mais ou menos incisas, onde dentes grandes e curvados alternam com outros dentes pequenos. As folhas dos lugares quentes e insoladas são grosseiras, emquanto as dos lugares sombreados e frescos são bem tenues. D'ahi vemos que as folhas do «dente de leão» são o espelho exacto do valor do solo e, das condições ecologicas do habitat, revelados pelo relativo comprimento das folhas.

As folhas novas são muito tenras e fornecem uma salada muito apreciada e saudavel, sendo a planta frequentemente cultivada. Os animaes domesticos acceitam muito bem as folhas; mas estas se tornam pouco attrahentes com o seu seccamento e conferem ao feno uma apparencia pouco appetitosa, diminuindo assim, o seu valor commercial.

As hastes floraes nascem no apice do rhizoma subterraneo e parecem elevar-se do centro da rosetta folhear. A haste é, como as folhas, percorrida por vasos lactiferos; o latex sae com a minima lesão, deixando manchas sujas na roupa. A haste óca deve a sua rigidez ao alto turgor interno, que se perde logo quando fica separada do rhizoma (murchamento rapido e enrolamento subito quando é longitudinalmente fendido).

O estipe termina numa unica inflorescencia terminal, injustamente chamada «flor». Acontece, porém, que, duas ou varias hastes floraes, ficam concrescentes numa grande fasciculação. As diversas inflorescencias formam, então, uma inflorescencia commum chamada «monstruosidade».

A inflorescencia, o capitulo floral, compõe-se unicamente de flores liguladas, de modo que as flores parecem dobradas, como acontece com os «craveiros», etc. As bracteas paleaceas do receptaculo faltam por completo. Cada flor compõe-se de um curto tubo corollineo e de uma petala linguiforme ou ligula do mais bonito e puro amarello. O tubo abriga 5 estames e um estilete com os estigmas perfeitamente desenvolvidos. O ovario é infero

e termina num pequeno appendice, coroado de um topete de cerdas sedosas, que representam um papel importantissimo na disseminação, mas é, na realidade, o calice propriamente dito da flor.

Emquanto a flor está ainda em desenvolvimento, fica a mesma completamente abrigada pelas escamas erigidas do involucro commum. As que estão mais afastadas do centro rebatem-se já muito antes, emquanto as internas se abaixam sómente quando as flores liguladas tomam uma posição mais ou menos horizontal. A «flor» inteira forma então um prato dourado, em que as abelhas e outros insectos pousam com maxima facilidade. A «flor», porém, pode dispensar a sua visita, visto as sementes se formarem por simples parthenogenese. Provam-n'o as inflorescencias, cujas antheras ou cujas estigmas removidos antes da anthese e revestidas de uma tela finissima de arame, para afastar qualquer insecto, mesmo assim produzirem sementes ferteis. Prova-n'o tambem o proprio pollen, que perdeu a faculdade de emittir o tubo pollineo, não podendo penetrar até o ovario. Provam-n'o ainda as numerosas sementes ferteis e germinaveis, que provem da parthenogenese, o que explica a rapida invasão desta planta.

Os lobulos do involucro commum, erigem-se cada noite e quando ha ameaça de chuva, como tambem ficam fechados em dias chuvosos. Elles permanecem ainda erectos, durante o desenvolvimento das sementes. O conjuncto dos fructos forma um tecido tão leve, que se disloca com a mais leve brisa. Os achenios terminam em appendices compridos e coroados de topetes de cerdas finissimas, estendidas para todos os lados, formando um optimo paraqueda, que garante ao fructo uma bôa viagem para paragens longinquas. Estes paraquedas se abrem, porém, sómente, em dias de sol, quando ha probabilidade de uma viagem feliz, emquanto as cerdas se erigem e os topetes se fecham á noite (orvalho) e em dias de chuva. Para isso contribuem os movimentos nocturnos do proprio involucro commum, que acompanham de perto os dos paraquedas. As sementes aterradas adherem facilmente ao solo graças ás numerosas saliencias e rugosidades.

Ao mesmo grupo pertencem tambem a «alface repolhuda» *(Lactuca capitata)*, a «alface para cortar» *(Lactuca sativa)* e a «chicoria crespa» *(Lactuca crispa)*, a «escorzonera» *(Scorzonera hispanica)* e o *Salsifis*, bem como a «chicoria» e numerosas outras *Compositas*.

Caracteristicos communs: As *Compositas* são plantas geralmente herbaceas arbustivas, arvores ou lianas. As flores são reunidas em capitulos envolvidos em um involucro commum; calice rudimentar ou transformado em um pappus, corolla actinomorpha, ou lateralmente symetrica.

Os tecidos vegetaes

As cellulas de cuja organisação e funcção trataremos detalhadamente em outro lugar, formam nas plantas que já ultrapassaram os graus mais baixos da hierarchia vegetal, conjunctos differenciados com funcção bem diversa. Chamam-se «parenchymas» os tecidos constituidos por cellulas morphologicamente analogas e ainda vivas, isso é dotadas do seu protoplasma e nucleo activos. Destes verda-

deiros parenchymas distinguem-se os falsos tecidos ou «pseudo-parenchymas», os quaes, como é o caso dos «cogumelos», são formados por méros filamentos («hyphos») entrelaçados. Todos os tecidos têm seu fim especial; podemos, entretanto, reunil-os em dois grandes grupos, ou sejam «tecidos de funcção chimica», e «tecidos de funcção mechanica». Dos numerosos tecidos que pertencem a estas duas categorias, citamos apenas as mais importantes, a saber:

O «meristema» ou «tecido de formação» que dá origem a todos os outros tecidos da planta. Elle se encontra sempre nos lugares onde se realisa o crescimento, por ex. no ponto vegetativo do caule. Este tecido cujas cellulas accusam a maxima vitalidade, e se multiplicam ininterruptamente, constitue um conjuncto muito unido e sem quaesquer lacunas. Chamam-se «meristemas primitivos» os «tecidos de crescimento» das extremidades da raiz, do caule, das folhas e dos embryões novos, ao passo que o meristema formado no meio dos tecidos primarios se chama «meristema secundario» dando origem ás formações secundarias das gymnospermas e dicotyledoneos.

O «tecido chlorophylliano», tambem chamado «parenchyma chlorophylliano» ou «parenchyma assimilador» é constituido por cellulas dotadas de chloroplastideos ou grãos de chlorophylla cuja principal funcção é a assimilação do gaz carbonico do ar. E' este tecido que constitue as partes verdes das plantas, e as que não possuem chlorophylla têm que viver á custa dos outros seres ou da materia organica em estado de decomposição («parasitas, saprophytos»). A assimilação se dá, porém, sómente na presença da luz (ver: «feijão»). As cellulas que constituem este tecido têm formas bem diversas e podem ser prismaticas, arredondadas, ovoides ou ainda isometricas. Quando são prismaticas desenvolvem-se perpendicularmente á camada que lhes dá o nascimento. Achando-se estas cellulas muito apertadas umas contra as outras denomina-se «tecido paliçadico» o conjuncto que formam e que se encontra particularmente abaixo da epiderme superior dos dicotyledoneos. Se as cellulas são arredondadas ou ovoides, encontramos entre ellas lacunas ou meatos aeriferos destinados a favorecer a troca de gazes e a transpiração. Este conjuncto cellular que lembra de algum modo uma rede, se chama «parenchyma lacunoso». Encontramol-o na face inferior das folhas dos dicotyledoneos, mas tambem nos monocotyledoneos onde constitue a maior parte do tecido folheaceo.

Uma outra especie de cellulas se encontra na epiderme das folhas e do caule novo. Ellas são sempre em numero de duas e oppostas, formando pares. Em geral apresentam um aspecto reniforme e são dotadas de chlorophylla que as distingue nitidamente das outras cellulas epidermicas. São os «estomas» ou «estomatos». Cada par destas cellulas, que se avizinha pela sua face concava, deixa entre si um infimo vasio ou «ostiolo» que pode ser alargado ou estreitado conforme as exigencias ecologicas da planta o exigirem. Ellas servem especialmente á respiração e á transpiração que regulam automaticamente, bem como á absorpção da humidade atmospherica; em certos casos servem, porém, ainda á eliminação do excedente da agua presente nos tecidos.

No primeiro caso fala-se de «estomatos aeriferos» que, nas plantas terrestres se encontram mórmente na epiderme inferior das folhas ao passo que se localisam na epiderme superior quando se trata de plantas aquaticas. Nos monocotyledoneos são, porém, encontrados mais ou menos uniformes nas duas faces. Sua frequencia, que aliás revela a sua importancia é tal, que seu numero varia de poucos estomatos até varias centenas por millimetro quadrado (mais de 700 nas *Cruciferas* p. ex. nas «couves»); e calculos minuciosos revelaram que uma unica folha do nosso

«girasol» possue mais de treze milhões de estomatos. Este numero por si só revela a importancia dos estomatos na vida das plantas. Não menos eloquentes são as innumeras disposições das folhas para se assegurar o livre funccionamento destes estomatos, bastando lembrar os movimentos executados pelo limbo («gramineas»; «pé de ema», «sensitivas», «allelulas» e «feijões), os variadissimos revestimentos *(Sipolisia)*; o seu afundamento na epiderme *(Coniferas)* de onde resulta uma especie de antecamara; o seu agrupamento no fundo de cryptas e sua entremeação com pellos, como é o caso com a «espirradeira» *(Nerium Oleander)* e outras *Apocynaceas*, ou disposições analogas nas «rupicolas» *(Crassulaceas)* e *Cactaceas*.

A regularisação automatica da abertura destes ostiolos deve ser attribuida á espessura desigual das paredes cellulares sendo muito finas as que são perpendiculares á superficie do orgão e muito mais espessas as que lhe são parallelas. Esta diversidade na espessura está em intima relação com a turgescencia interior da planta e causa naturalmente a abertura dos estomatos, quando ha abundancia de humidade interna, emquanto origina seu fechamento, quando esta diminue. Estes estomatos conduzem a uma especie de antecamera chamada «camara subestomatica», e que constitue uma especie de reservatorio e dispensatorio de ar para os tecidos internos.

Bem outro é o fim dos «estomatos aquiferos» ou «hydatodios» que se acham localisados nas bordas ou pontas da folha (por ex. «chagas» *(Tropaeolum)*, *Fuchsia* ou «brincos de princesa»). Estes «hydatodios» que lembram algo os estiolos e que nunca se fecham, encontram-se, em geral, acompanhados de um tecido especial, chamado «epithema» e se acham em relações directas com a nervura que termina no hydatodio. A agua apparece em forma de gottinhas (p. ex. na *Fuchsia* e «capuchinha»), que se renovam desde que sejam removidas. A quantidade da agua expulsa é tal, que importa n'uma unica noite em 100 grammas por uma unica folha de certas *Araceas*. A eliminação desta agua garante a muitas plantas que habitam lugares excessivamente humidos, o livre funccionamento do apparelho transpiratorio e, muito mais ainda, a ininterrupta absorpção e ascensão da agua do solo.

Além do parenchyma chlorophylliano, existe ainda o «parenchyma incolor», que se distingue do primeiro pela ausencia da chlorophylla. As suas cellulas são, em geral, arredondadas ou ovoides e entremeadas de lacunas. Taes cellulas possuem grande vitalidade e se encontram nos orgãos subterraneos (raizes, rhizomas, tuberculos), nas folhas muito espessas *(Orchidaceas, Bromeliaceas)*, e nas camadas interiores do caule. E' neste tecido que se formam substancias especiaes á custa dos compostos organicos elaborados pelas folhas, sendo uma parte logo utilizada pela propria planta, ao passo que a outra é armazenada em tecidos especiaes, onde constituem as reservas de nutrição para tempos de escassez, ou para o inicio dum novo cyclo vegetativo. (Tuberculos de «batatinha»; raizes tuberosas das *Dahlias*; raizes hypertrophiadas da «cenoura» e da «betarraba»; tronco nabiforme de certas *Bombacaceas*; escamas das «cebolas»; tronco tuberculoso da «couve-rabano», etc.)

Uma variação do parenchyma incolor constitue o «parenchyma aquifero» das «orchideas» e outras plantas especialmente epiphytas, onde armazenam grande quantidade de agua para os tempos de escassez, ao passo que certos outros vegetaes, taes como o «agua-pé» *(Eichhornia crassipes)* e as raizes aeriferas dos diversos «mangues», armazenam o ar num tecido especial chamado aerenchyma. Existem tecidos de armazenamento ainda em numerosas sementes (nos cotyledones do «feijão», da «ervilha»), nos cereaes («milho», «arroz», «trigo» etc.), nas «casta-

nhas do Pará», nas «nozes européas», nas «amendoas» e «avellans», nas sementes oleaginosas da «mamona» e do «girasol», na «amendoa do coqueiro» etc. O tecido absorvente só se encontra nas raizes e é constituido por cellulas epidermicas muito alongadas, chamadas pellos absorventes, dotados de grande poder absorvente e membranas cellulosicas finissimas. A absorpção da agua e dos saes nella dissolvidos é muito facilitada pela falta de cuticula. Estes pellos que se applicam intimamente ás particulas do solo, se encontram sempre um pouco acima da região do crescimento das raizes e constituem a «região pilosa». Seu agrupamento é tão denso, que as pontas das raizes do «milho» apresentam 420 destes pellos por um millimetro quadrado de superficie. Seu crescimento se realisa pela ponta, ao passo que os outros pellos vegetaes crescem pela base, como é o caso das raizes do feijão germinado em cima de uma placa de marmore cujas secreções contribuem para a dissolução das materias inorganicas, tornando-as absorviveis com a agua do solo. Trata-se, porém, em geral de cellulas especiaes, na maioria dos casos desprovidas de chlorophylla, cujo protoplasma elimina as substancias que não lhes servem mais para a alimentação da planta ou secretam outras, que de qualquer forma são uteis («nectar», perfume das petalas e substancias pegajosas na região floral). Ha, entretanto, secreções que constituem tanto uma eliminação das substancias inuteis, quanto constituem uma emulsão em que certas substancias uteis á planta são conservadas em estado suspenso até que a planta necessite d'ellas, como é o caso de certas especies de «latex». Resumindo, pode-se dizer, que as principaes secreções se apresentam sob a forma de resinas («jatobá»), materias tanicas («mangue», «barbatimão»), latex *(Heveas* e outras *Euphorbiaceas)*, essencias e oleos ethereos («lavandula» ou «alfazema», «mimosa» e outras *Labiadas)*; «rhaphides» e outras secreções crystallisadas («oxalato de calcio», nas *Oxalidaceas, Araceas*, etc.).

Os «tecidos secretorios» se apresentam sob formas variadas, pelo que se podem distinguir diversos typos. Os mais simples são meras excrescencias da epiderme, taes como as cellulas odoriferas das petalas de numerosas flores («rosa», «violeta», etc.). Ha outros casos, em que essas cellulas se alongam e formam pellos secretorios que podem ser encontrados em qualquer parte dos orgãos herbaceos. A substancia secretada se accumula nestes casos numa especie de reservatorio situado entre a cuticula e a membrana cellulosica da cellula. Taes pellos secretorios são tambem chamados pellos glanduliferos e se compõem sempre de um pedicello uni ou pluricellular e de uma glandula formada por uma ou varias cellulas ricas em protoplasma e uma pequena quantidade de seiva cellular. As cellulas secretorias podem alojar-se tambem no parenchyma como é o caso das folhas do «louro» onde estas cellulas constituem cellulas maiores e arredondadas, em cujo protoplasma encontramos numerosas gottinhas de oleos essenciaes.

Em numerosos casos, estas essencias se volatilisam e cream ao redor da planta uma atmosphera pouco permeavel para os raios solares e os vapores d'agua da propria planta, e constituem, pois, um meio de defeza contra uma excessiva transpiração, além de afugentar os animaes herbivoros quando estes tentam devoral-os, como acontece com innumeras *Labiadas*.

Ha outros casos, em que as cellulas secretorias formam fileiras longitudinaes no interior do caule, dos ramos, pedicellos e folhas como acontece por exemplo nas *Musaceas* («bananeira»), *Sapotaceas* («sapota») e *Convolvulaceas* («ipoméas»), cujo latex, que é sempre rico em tanino e resina, pode ser incolor ou lactoso.

Estas cellulas secretorias, que são ricas em protoplasma e possuem numerosos nucleos, formam, porém, frequentemente vasos lactiferos mais ou menos compridos e ramificados graças á ausencia de septos transversaes («papoula somnifera», «flor de papagaio»). O latex albescente constitue sempre uma emulsão de diversas substancias, taes como gommas, resinas, cautchuc, oleos, grãos de amido, assucares, materias albuminosas, saes mineraes, alcaloides e diastases. Tal emulsão constitue, por exemplo, o latex das *Heveas,* das «maniçobas» e de numerosas outras *Euphorbiaceas* e *Apocynaceas* que fornecem cautchuc. Este latex coagula em presença do ar, fechando as feridas e constituindo ao mesmo tempo optimo meio defensivo contra os ataques dos herbivoros. E não faltam scientistas que considerem estes vasos secretorios não sómente como meros canaes de desassimilação, mas tambem como reservatorios de materias suspensas nessas secreções. Estes vasos formam geralmente uma extensa rêde de canaes que penetram até as camadas epidermicas *(Hevea, Euphorbia pulcherrima)* ou terminam já no parenchyma cortical, como é o caso da *Allamanda Schottii* e affins *(Apocynaceas).* Vasos lactiferos se encontram ainda, entre milhares de outros casos, nas camadas epidermicas do fructo da «papoula somnifera» e do «mamoeiro», fornecendo a primeira o «opium», e a segunda, a «papaina».

Grandes canaes secretorios se encontram nas gymnospermas («pinheiro do Paraná»), cuja resina constitue a materia prima para a fabricação da terebinthina e da colophonia. — Ao mesmo typo pertencem ainda os canaes secretorios de innumeras *Umbelliferas,* taes como os encontramos nos fructos da «herva doce», do «cuminho», «coriandro» e outros. Nem raro é, porém, que as secreções se accumulem em verdadeiras bolsas secretorias ou cavidades onde formam grandes agglomerações, como acontece com numerosas *Myrtaceas* e *Rutaceas.*

Bem outros são os tecidos mechanicos e conductores dos quaes trataremos ainda no capitulo seguinte, pelo que nos limitamos por ora a tratal-os resumidamente. Entre os numerosos tecidos deste grande grupo salientam-se:

O «tecido epidermico», que é originario da camada superficial do meristema e constitue o involucro protector do corpo vegetal. As respectivas cellulas possuem frequentemente, além de todos os outros elementos da cellula viva, pigmentos corantes e anthocyano responsaveis pelos coloridos das folhas e outros orgãos de numerosas plantas, como acontece em certas «begonias», «tinhorões», *Crotons* ou *Codiaeums, Coleus* e, em geral, nas petalas das flores. Por outro lado encontramos chloroleucitas nas cellulas epidermicas das plantas que vivem na sombra («avencas») ou immersas na agua («pinheirinho d'agua»). Este tecido epidermico pode ser constituida de uma unica ou de varias camadas de cellulas («bromelias epiphyticas»). Tratando-se de cellulas vivas, estas se multiplicam continuamente por divisão parallela á superficie do orgão que revestem. E', graças a esta multiplicação, que não ha rompimento da epiderme com o crescimento da planta, em diametro. Não ha solução de continuidade entre as cellulas que se encontram estreitamente ajuntadas; a sua adherencia aos tecidos subjacentes é, porém, tão fraca, que pode ser removida facilmente (folhas da «figueira trepadeira», da «hera» etc.).

De grande importancia para a planta é, que a parte externa da membrana cellular se impregne de «cutina», transformando-se numa pellicula impermeavel chamada «cuticula» que constitue uma capa protectora de grande efficacia para as plantas terrestres, mas que falta nas plantas aquaticas e nas raizes absorventes onde impediria a permeabilidade.

Outro parenchyma protector se encontra no «tecido suberoso» que reforça a epiderme ou a substitue. Este tecido se caracterisa pela impregnação da membrana cel-

lular com «suberina». Esta suberificação se estende de maneira igual sobre toda a superficie da membrana, mas não sobre toda a sua espessura. Estas cellulas que são inicialmente vivas, perdem o seu conteúdo paulatinamente, tornando-se inertes e cheias de ar. Assim se forma um tecido protector muito efficaz para os orgãos que reveste, como acontece com a raiz nas zonas situadas acima da região pilifera, ou com o caule e os ramos das plantas perennes e lenhosas. Sendo estas cellulas agrupadas muito juntas e faltando meatos, são precisas providencias especiaes para assegurar o arejamento dos tecidos interiores dos respectivos orgãos, como veremos no capitulo seguinte. «Tecidos suberosos» formam-se, porém, ainda nos troncos das plantas annuaes quando são lezados.

O «collenchyma» é formado por cellulas alongadas e vivas tendo por missão soldar outros tecidos e conferir ao organismo vegetal a necessaria firmeza, o que é conseguido graças ao espessamento irregular das paredes cellulares, especialmente nos seus cantos. Mas apezar d'isso trata-se de um tecido flexivel, por se alongarem suas cellulas sob o effeito da tracção, por serem as membranas cellulares molles. Encontra-se o «collenchyma» geralmente nas partes subepidermicas onde constitue uma ininterrupta cinta, ou feixes regularmente distribuidos, como vêmos nos caules das *Labiadas*. Quando este tecido se acha localisado na casca do caule, é chamado «estereoma».

Outro tecido essencialmente mechanico é o «tecido escleroso» formado por cellulas geralmente alongadas e prismaticas com membranas espessas e lignificadas. Elle constitue um tecido intermediario entre o collenchyma e o esclerenchyma e, pertence, como este ultimo, ao systema mechanico do lenho secundario do caule e da raiz dos «dicoledoneos», bem como do caule, raiz e folhas das «samambaias». Estas cellulas, sendo vivas, multiplicam-se com grande intensidade quando o tecido é ferido, causando a sua cicatrisação.

«O esclerenchyma» é o verdadeiro tecido mechanico dos vegetaes e é constituido pelos «estereideos» dotados de membranas cellulares lignificadas, muito espessas e obliquamente obliteradas em forma de pequenas fendas. Quanto ao seu comprimento, ellas apresentam grande diversidade, formando, ás vezes, fibras muito compridas. Estas cellulas perdem seu conteúdo, morrem e se enchem de ar depois de terem alcançado seu pleno desenvolvimento.

Quando as fibras têm as suas paredes totalmente lignificadas, chamam-se fibras lenhosas. São ellas que constituem a maior parte do lenho secundario e conferem aos troncos e hastes das arvores a necessaria rigidez e firmeza.

Existem, entretanto, tambem fibras cujas paredes, sem se tornarem lenhosas, espessam muito, mas permanecem meramente cellulosicas. Estas fibras se reunem em feixes longitudinaes e encontram-se na casca dos caules que tornam muito flexiveis. Sua resistencia iguala a de um fio de aço da mesma dimensão. São ellas que nos fornecem a fibra da «guaxima roxa», do «linho», «canhamo» e da «juta», bem como de innumeras plantas texteis. Acontece, porém, que o tecido esclerenchymatoso é constituido por cellulas curtas, polyedricas ou arredondadas, cujas paredes são inteiramente lignificadas e tão espessas, que só deixam no interio das cellulas uma estreita cavidade cellular. Taes cellulas esclerenchymatosas, e mais ou menos isometricas, formam as agglomerações petreas das «peras», «bananas» etc., e constituem o caroço do «pecego» e das «ameixas», ou a casca das «nozes européas» e «avellans».

Os tecidos conductores, dos quaes falaremos mais detalhadamente no capitulo seguinte, encontram-se em todos os *Phanerogamos* e *Cryptogamos* vasculares, e apresentam-se em forma de dois typos:

O «tecido crivado» é constituido de «vasos crivados» e «cellulas liberianas» que são associadas em cordões longitudinaes chamados «feixes liberianos».

Os «vasos» ou «tubos crivados» são elementos geralmente vivos, cujas paredes celluloisicas supportam uma tenue camada de protoplasma dotada de nucleo proprio, que, entretanto, póde tornar-se invisivel. Não ha traço algum de lignificação. Esses «vasos liberianos» servem para o transporte dos hydratos de carbono e das substancias albuminosas da seiva elaborada, que passa facilmente pelos furos ou crivos das paredes transversaes («videira», «abobora», «ricino»). Os orificios obliteram-se, porém, no inverno, graças á formação de uma substancia chamada «callose». Esta se deposita nos orificios, tapando-os e constituindo um «callo», que impede a circulação da seiva («videira») até a primavera, quando se dissolve, permittindo novamente a circulação daquella.

Os «tubos crivados» se acham acompanhados de «cellulas annexas» ou «cellulas associadas» com paredes delgadas e dotadas de protoplasma e nucleo que ficam applicados ás paredes dos tubos crivados com que communicam por meio de pontuações crivadas. Encontramos as cellulas annexas nos dicotyledones e «monocotyledones», mas não nas «gymnospermas» e nas «cryptogamas vasculares». O outro typo constituido pelos «vasos lenhosos», tem as suas paredes incrustadas de lignina, o que lhes confere uma grande rigidez. Elles constituem o elemento fundamental do «lenho» e conferem aos troncos das arvores a sua rigidez. Ao contrario dos vasos liberianos, são destituidos de protoplasma e nucleo, sendo, portanto, elementos mortos. Seu comprimento e largura apresentam grandes variações («videira», «mil-homens») e servem, além de sustentar a planta, para o transporte ascendente da seiva bruta. Temos de distinguir entre «vasos fechados» e «vasos abertos». Os elementos dos «vasos fechados», «imperfeitos» ou «discontinuos» conservam suas paredes cellulares transversaes e são muito mais numerosos do que os «vasos abertos», «perfeitos» ou «continuos». Estes devem seu nome ao desapparecimento dos septos transversaes das cellulas que os compõem. Nos dois casos ha, entretanto, distribuição desigual da lignina, na superficie interior da parede vascular, de modo que podemos distinguir diversos typos: Fala-se de «vasos anelados», quando a lignina se deposita sob a forma de aneis transversaes, permanecendo as zonas intermediarias méramente cellulosicas. E' esta a razão por que estes vasos, que são fechados, podem alongar-se. Estamos em presença de «vasos espiralados» quando a lignina se dispõe em fitas espiraladas, singelas ou duplas. Tambem neste caso se trata de vasos fechados cujos componentes conservam seus septos. Nos «vasos radiados», a lignina forma feixes parallelos transversaes que podem anastomosar-se. Nos «vasos pontuados», a lignina reveste uniformemente toda a superficie interna, deixando, porém, pequenos pontos livres que são arredondados ou ovaes e constituidos pelas partes que permanecem meramente cellulosicas. Os «vasos escalariformes» são prismaticos e dotados de arestas muito espessas. A lignina se deposita em suas paredes em forma de feixes parallelos que constituem uma especie de escada. Encontram-se estes vasos communmente nas «samambaias» e em certas «gymnospermas».

Ha ainda os «tracheideos» ou «cellulas vasiliformes» que se constituem intermediarios entre os vasos propriamente ditos e as fibras. São caracterisados por pontuações aureoladas, pelo facto de estarem afundadas no interior da respectiva cellula. E' por isso que apresentam, vistas de face, em corte longitudinal, radial ou tangencial, um circulo claro central e em redor, um anel ou aureola mais escura. Estes vasos, em que falta a communicação no sentido do comprimento, são caracteristicos para as «coniferas» e são os unicos nellas existentes.

Do tronco e do seu crescimento

O caule ou tronco termina n'um topo formado por um tecido meristematoso chamado ponto ou cône vegetativo, de accordo com o seu aspecto geralmente conico e por se realizar ahi o «crescimento apical» da planta.

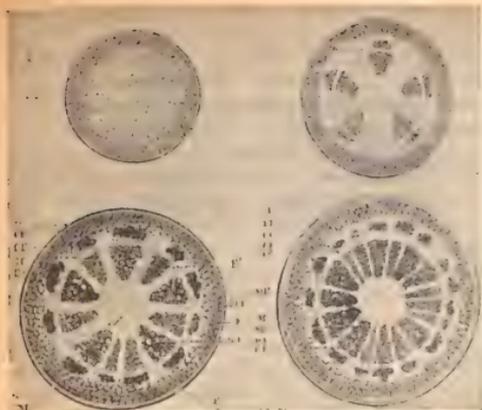
Um exame mais minucioso revela-nos que este cône possue um certo numero de mamillos apresentando todas as transições, desde simples excrescencias, até pequenas gemmas e folhinhas, cujo conjuncto constitue o «botão» ou gemma terminal. E' por meio della que o tronco, caules e hastes crescem em altura; a sua importancia é tal que a sua perda tem como consequencia o termino do crescimento, caso não haja gemmas lateraes ou adventicias, cujo desenvolvimento constitue a continuação do tronco lesado.

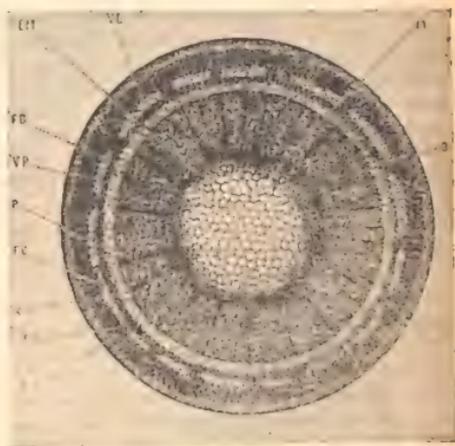
A mesma organisação apresentam tambem as gemmas axillares que nascem nas axillas das folhas e se desenvolvem em brotos lateraes ou ramos (primarios, secundarios, terciarios etc.), que constituem as ramificações da planta.

Emquanto as cellulas do cône vegetativo são todas iguaes, as do tronco apresentam grandes differenças, como nos revela um corte transversal praticado num tronco ou caule herbaceo. Por fóra encontramos a «epiderme» seguida do «parenchyma fundamental», ou seja uma densa rêde de cellulas arredondadas e nelle acamadas e nitidamente circumscriptas, grupos de cellulas formando feixes firmes ou feixes vasculares constituidos por vasos conductores. A distribuição destes feixes vasculares no parenchyma fundamental, varia com os vegetaes. Sua coordenação é anelada nos «dicotyledoneos» («roseira», «paineira», «braacatinga») e nas «gymnospermas» (*Araucaria, Cryptomeria* e *Cupressus)*, ficando assim o parenchyma fundamental dividido em duas zonas bem distinctas; uma interior chamada «medulla» e uma exterior denominada «casca». Encontramos ainda filas de cellulas mais tenues que ligam a zona interna com a externa e que se chamam «raios medullares». Bem outra é, porém, a distribuição dos feixes vasculares nos monocotyledoneos (por exemplo nas *Liliaceas, Amaryllidaceas* e «orchideas»), onde são distribuidos com maior ou menor regularidade sobre todo o parenchyma fundamental, não sendo, pois, possivel distinguir entre casca e medulla.

Encontram-se feixes vasculares em todas as folhas, em cada ramificação e constituem a continuação dos vasos conductores e mechanicos que vão do ultimo topo até á ponta da raiz, percorrendo todos os orgãos em toda sua extensão.

Cada feixe vascular é composto por uma zona interna, o «lenho» ou «xylema» e uma exterior, o «liber» ou «phloema». Nos «dicotyledoneos» encontramos entre estas duas zonas uma terceira, constituida por cellulas de paredes muito finas, que formam o «cambio» ou «zona de crescimento secundario», ou seja o engrossamento dos «dicotyledoneos» e «gymnospermas».

O «lenho» ou «xylema» é composto de elementos bem diversos (fig. 121) (milho), salientando-se, porém, os tubos largos e compridos oriundos de cellulas sobrepostas cujas paredes basaes e apicaes desappareceram. E' por isso, que estes elementos são chamados «vasos» e o seu conjuncto «feixes vasculares». Elles apresentam tambem varios aspectos conforme o grau de engrossamento das paredes cellulares, como é o caso dos vasos anelados, radiados, espiralados, escalariformes, pontuados, para citar só alguns. Existem, porém, ainda outros elementos originarios da fusão de varias cellulas, mas que constituem verdadeiras cellulas chamadas «vasos vasculares». Além destes elementos ha ainda cellulas

111. Cortes transversaes d'um tronco dicotyledoneo em diversos estados do seu desenvolvimento; fig. 1: o parenchyma CT envolvido pela epiderme E; fig. 2: 5 feixes vasculares F, cujo liber e lenho estão separados por um arco de crescimento GG (cambio), no centro a medulla M constituida pelo parenchyma primitivo; fig. 3 e 4: Desenvolvimento de feixes liberianos e lenhosos interfasciculares, de onde resultou a formação de numerosos raios medullares.

112. Corte transversal de um tronco jovem: E epiderme; EC camadas corticaes, suberosas e parenchymatosas; VL feixes liberianos; C cambio; B lenho; a camada interna EM constitue a bainha medullaria da medulla M communicando com as partes corticaes por meio dos raios medullares.

compridas e ponteagudas achegadas uma na outra e com paredes muito engrossadas, chamadas «cellulas lenhosas». Depois que estes elementos têm alcançado seu pleno desenvolvimento, perdem seu protoplasma, tornando-se, pois mortos e inertes, para se constituirem em elementos mechanicos e conductores, responsaveis pela firmeza e conducção da seiva bruta até os extremos mais afastados da planta.

Encontram-se alem destes elementos, no «xylema», cellulas ainda vivas, curtas e prismaticas iguaes ás que tambem se encontram no «liber» e que servem de reservatorio, onde as materias elaboradas pelas folhas, ficam armazenadas durante os periodos de frio ou secca («paineira») até a volta da estação favoravel ao reinicio do cyclo vegetativo.

O «liber» ou «phloema» é composto de elementos não menos differentes que os do lenho. Em qualquer caso encontramos ahi filas de cellulas compridas, cujas paredes são crivadas, pelo que são chamadas «vasos crivados». Além delles encontramos ainda cellulas arredondadas ou prismaticas de paredes finas, bem como cellulas alongadas com paredes grossas ou cellulas fibrosas que constituem a fibra do «linho», «canhamo», da «juta» e sua substituta, a «guaxima roxa», bem como a «imbira», de innumeras outras plantas fibrosas. De summa importancia para a planta é, porém, o «cambio» ou zona intermediaria dos feixes vasculares, por ser a ella que as plantas dicotyledoneas e gymnospermas devem seu crescimento no sentido da grossura e que pode alcançar dimensões extraordinarias, como provam os gigantes das nossas mattas seculares, por ex. os velhos «jequitibás». Como já dissemos, os seus feixes vasculares se acham distribuidos em aneis concentricos que augmentam com o tempo em tamanho e em numero, lignificando mais e mais para constituirem, emfim, o «corpo lenhoso» propriamente dito que separa completamente a medulla da casca. Por outro lado temos os «vasos liberianos» constituindo o tecido fibroso que em conjuncto com o tecido cortical, a que se une, constitue um cylindro chamado casca que emoldura completamente o cylindro central.

Emquanto estes factos se desenrolam, se forma cambio secundario entre os feixes vasculares, de modo que se constitue uma zona anelar de cambio completamente fechada, formando um verdadeiro cylindro cambial, cujas cellulas se acham em intensa divisão. Emquanto as camadas internas lignificam paulatinamente e se juntam ao lenho velho, formam-se para fóra sempre novas cellulas. A arvore (e qualquer outra planta dicotyledonea ou gymnosperma) augmenta em diametro. A casca não podendo resistir á enorme pressão n'ella exercida, fende-se, rasga-se e desprende-se em laminas ou grandes lascas («platano», «videira») emquanto outras cellulas corticaes formadas pelo cambio, substituem as velhas e caducas.

Tal crescimento secundario falta, porém, ou é reduzido a um minimo na quasi totalidade dos monocotyledoneos, visto que lhes falta o referido cambio («milho», «trigo», «amaryllis», «palmeiras»).

Ha arvores cuja vida vegetativa decorre com igual intensidade pelo anno inteiro e tambem pelos annos que se seguem. Neste caso as camadas de cellulas se sobrepõem sem deixar contrastes visiveis. E' sómente com o auxilio do microscopio que se póde descobrir na zona externa do conjuncto dos assentos de um anno, uma serie de cellulas mais comprimidas que tenham sido formadas no periodo hibernal, quando o desenvolvimento das suas paredes encontra certa resistencia por parte dos tecidos cortiçaes que eram, então, menos aquosos e ajuntados com maior densidade.

Os aneis de crescimento são invisiveis, por exemplo, nas seguintes arvores: «paineira branca» *(Chorisia speciosa)*; «angico rajado» *(Piptadenia incurialis)*; «jacarandá paulista» *(Machaerium villosum)*; «canjarana» *(Cabralea cangerana)*; «eucalyptos» *(Eucalyptus robusta, E. saligna, E. rostrata* e *E. globulus)*.

Os aneis de crescimento são pouco demarcados nas seguintes especies: «peroba rosa» *(Aspidosperma polyneuron)*; «ipê tabaco» *(Tecoma eximia)*; «ipê preto» *(Tecoma impetiginosa)*; «pau marfim» *(Balfourodendron Riedelianum)*; «cambará do matto» *(Moquinia polymorpha)* e *Eucalyptus tereticornis*.

Existem, entretanto, numerosas especies, cuja madeira apresenta nitidas zonas de crescimento, ou sejam duas camadas ou zonas bem distinctas correspondentes aos periodos de maxima e minima intensidade vegetativa. A primeira camada formada no inicio da primavera é constituida por numerosas cellulas longas situadas logo

após o limite da zona do periodo vegetativo precedente. Com o decorrer da estação, quando diminue o accurso da seiva bruta, formam-se cellulas menores e mais ajustadas, providas de paredes mais grossas, de modo que se forma uma cinta um anel escuro. Entre as arvores cuja madeira apresenta nitidas zonas de crescimento constam: o «guatambú» *(Aspidosperma olivaceum)*; «canella amarella» *(Nectandra grandiflora)*; a «canella parda» *(Nectandra puberula)*; a «canella sassafras» *(Ocotea sassafras)*; a «imbuia» *(Phoebe porosa)*; a «bracatinga» *(Mimosa bracatinga)*; o «jatobá» *(Hymenaea stilbocarpa)*; o «cedro» *(Cedrela fissilis)* e a «cryptomeria» *(Cryptomeria japonica)*.

Quando essas duas camadas são claramente differenciadas desde o seu inicio, fala-se do «lenho da primavera» e «lenho do outomno». E' graças a estas «zonas de crescimento» que a idade de uma arvore ou outra planta lenhosa pode ser determinada com bastante certeza. O lenho constituido pelas zonas interiores, toma com o tempo um colorido mais ou menos escuro, graças ás diversas substancias (tanino, oleos, gorduras, resinas e crystaes) de que fica impregnado. Esta parte central do lenho é chamada «cerne». E' geralmente muito mais dura e pesada que a parte externa denominada «alburno». Esta é frequentemente desprezada, emquanto que aquella é muito e, não raras vezes, unicamente procurada.

Ao mesmo tempo, alongam-se e crescem tambem para os dois lados filas de cambio ou raios medullares situados entre os feixes vasculares. Com o engrandecimento do liber e do lenho formam-se, porém, ainda «raios medullares secundarios» nascendo no cambio para se perder no liber.

Os feixes lenhosos têm uma funcção dupla. De um lado elles constituem os elementos mechanicos que conferem á arvore (e aos orgãos de cada planta, onde se encontram) a rigidez e a firmeza necessarias. De outro lado servem, porém, tambem de vasos conductores em que a seiva bruta sobe da raiz até ás mais afastadas extremidades. Para provar esta asserção, basta remover a casca e o liber do pedunculo de uma rosa branca e collocal-a n'um vaso contendo agua onde tivessem sido diluidos alguns crystaes de anilina, e as petalas apresentarão, dentro de pouco tempo o colorido da respectiva tinta. Mas não só a agua como tambem os vasos lenhosos apresentarão essa coloração, como nos mostrará um simples corte transversal no pedunculo da rosa.

A ascensão da seiva bruta realiza-se, porém, sómente nas zonas de crescimento relativamente novas ou seja no alburno mas nunca na medulla e tambem não mais no lenho velho do cerne. A verdade da primeira asserção nos é fornecida por um ramo de «sabugueiro» deitado numa solução de anilina depois de termos removido a casca com o liber e a medulla, sendo que as flores tomarão a côr da anilina. A prova da segunda asserção nos é fornecida pelas arvores velhas e ócas, cujo cerne foi completamente destruido («salgueiros», «figueiras», «jaqueiras» velhas); taes arvores exhibem uma copa frondosa a despeito da falta do cerne do tronco.

Sabemos, porém, tambem que as folhas constituem não sómente os pulmões, mas tambem os laboratorios da planta onde se fabricam as materias de construcção; é essa multiplicidade de materias organicas das quaes nos aproveitamos na nossa vida quotidiana, ou sejam a cellulose, os amidos, os assucares, substancias proteicas, gorduras, oleos, resinas, fibras e até perfumes ou productos medicinaes. Sabemos ainda que são as nervuras folheares que conduzem a seiva bruta de uma extremidade da planta á outra. Mas é preciso saber tambem que são as respectivas nervuras que conduzem todos estes elaboratos pelo peciolo, nos ramos e hastes, de onde passam ao caule e ao tronco, para attingir emfim os ultimos recantos dos

pellos radiculares. Esta descida se realiza no liber ou phloema dos feixes vasculares, graças ao phenomeno da osmose, com a condição das respectivas substancias elaboradas se encontrarem na seiva elaborada em estado dissolvido, passando, então de cellula para cellula.

Tal diffusão pela parede cellular é, entretanto, impossivel para as substancias proteicas já elaboradas; mas estas se servem dos tubos crivados do liber, cujas paredes transversaes ou septos apresentam numerosos furos.

De tudo isso resulta que a distribuição da seiva bruta e da seiva elaborada se realiza em vasos conductores differentes e muitas vezes separados entre si pelo cambio. Sabemos, entretanto, que as zonas ainda vivas do lenho precisam tanto de substancias proteicas descendo no lenho quanto os tecidos liberianos ainda novos necessitam da agua que sobe pelo lenho do alburno. Precisa-se, por isso de um systema de vias de communicação que vão do centro para a peripheria e de fóra para dentro. E estas vias radiaes se encontram nos raios medullares, que são auxiliados pelos «raios medullares secundarios» dos troncos.

A assimilação do acido carbonico e a elaboração da seiva descendente, realizam-se, porém, sómente sob a influencia solar (ou artificial); pelo que se torna necessario que as folhas occupem sempre a posição mais favoravel com respeito á insolação, sendo a propria luz o grande regulador da posição das folhas. E' ella que influe no crescimento das hastes e dos ramos, visto que atraza o crescimento da face insolada, ao passo que intensifica os tecidos da face sombreada (por ex. brotos das «batatinhas» que germinam na obscuridão e se curvam para a luz, ou as hastes da «capuchinha» conservadas num lugar onde a luz lhe vem só de um lado; as hastes e ramos das arvores de arborização taes como os «alfeneiros» *(Ligustrum ovalifolium)*, que se afastam das casas e se curvam para a rua). A luz incita, pois, os orgãos vivos das plantas a se inclinarem ou melhor virarem-se em direcção á luz. Esta faculdade da planta em corresponder a estas irritações, chama-se «heliotropismo». Fala-se dum «heliotropismo positivo», quando os respectivos orgãos se curvam em direcção a luz; mas fala-se de «heliotropismo negativo», quando os orgãos insolados se afastam da luz, como é o caso das «plantas umbrophilas», ou com as hastes e ramos da «hera», do *Ficus repens* e outras plantas trepadeiras. E' a abundancia de luz nos paizes tropicaes e subtropicaes a responsavel pelo facto dos angulos das hastes principaes das arvores serem mais agudos. E' por isso que grande numero das nossas arvores apresenta uma copa mais estreita que as arvores das zonas boreaes e austraes. E' a abundancia de luz que faz com que as nossas florestas sejam mais luminosas, e é ainda esta abundancia de luz que origina a multiplicidade e a exuberancia realmente assustadora das nossas florestas. Esta exuberancia incita e obriga numerosos commensaes a fugirem á concorrencia, tornando-se «lianas» e «epiphytas» («orchideas» e «bromelias»).

Toda a planta é revestida de uma epiderme cuja funcção é a protecção dos tecidos interiores. Nas plantas perennes e mais especialmente nos vegetaes lenhoso acontece, porém, que têm de rachar sob a pressão dos tecidos interiores, em consequencia do crescimento lateral, tornando-se, pois, necessario que a planta providencie em tempo opportuno para a existencia de adaptações especiaes, que detem todos os effeitos nocivos que resultariam da lesão e do desprendimento da epiderme. As respectivas providencias começam pela formação de um tecido suberoso logo abaixo da epiderme, graças a uma intensa multiplicação das cellulas superiores das camadas corliçaes que se avizinham da epiderme. As paredes dessas cellulas se impregnam de suberina e tornam-se tão suberosas e impermeaveis que

ellas mesmas morrem e constituem um revestimento quasi impenetravel para o ar, humidade e os innumeros microseres inimigos da planta, interdictando ao mesmo tempo a transpiração dos tecidos abrigados e garantindo a inimpedida ascensão e descida das correntes nutritivas que se realisam por dentro dos feixes vasculares. Para demonstrar a efficacia da suberisação não ha melhores exemplos que os que nos fornecem as plantas herbaceas, taes como as *Cactaceas* e formas ecologicas semelhantes que recorrem a providencias identicas cada vez que têm de luctar com grande escassez de agua ou uma excessiva insolação.

A «casca» e, mais exactamente, o conjuncto da epiderme e das camadas cortiçaes apresentam-se com uma superficie lisa, quando sua espessura é relativamente pouco pronunciada («paineira branca»; tronco e hastes novos do «sabugueiro»). A superficie é, entretanto, rugosa e como fendilhada, quando essas camadas são espessas («maracujá», «mil-homens», «sabugueiros» velhos, «lixeira»).

Acontece, porém, que as camadas suberisadas não se formam na superficie do tecido cortiçal, mas no seu seio, morrendo neste caso as cellulas subepidermicas situadas mais para fóra por se acharem impossibilitadas de se aprovisionar de agua e substancias alimenticias. São ellas que constituem a espessa casca que admiramos em numerosas arvores e lianas, por ex. na nossa «araucaria» e n'uma multidão de cipós. Em consequencia do crescimento secundario esta casca se racha e desprende-se por formas diversas. Existem casos em que ella se desliga em forma de grandes fibras ou lascas («videira»); em outros casos ella se desprende em placas escamosas maiores ou menores («araucaria», «cypreste», «pereira»); ha tambem casos, em que a casca se separa do tronco em enormes placas, como acontece com o «platano oriental» e certas *Leguminosas* brasileiras.

Em todos estes e na multiplicidade dos outros casos desenvolveu-se, porém, no seio dos tecidos cortiçaes, um verdadeiro manto suberoso, que constitue a protecção dos tecidos interiores, emquanto os exteriores morrem, racham e se desprendem.

A importancia da suberificação bem como sua funcção mechanica e physiologica resultam claramente da sua formação em redor das feridas n'uma arvore. Inicia-se, então, uma verdadeira prolificação cellular nas margens da ferida, ficando ella dentro em breve litteralmente circumvallada. Verifica-se este facto, com especialidade, no nosso «pinheiro do Paraná», em que a circumvallação é acompanhada de uma intensa secreção de resina, ficando deste modo completamente interdicta a penetração dos germens pathogenicos (microbios, fungos), da humidade (podridão) e ar (deseccamento).

Os jardineiros e fructicultores se aproveitam desta reacção da planta para a multiplicação vegetativa por ex. da «videira» e da «roseira» e de numerosas arvores fructiferas, enterrando fracções lenhosas bem maduras e cortadas abaixo de um «nó». Inicia-se então em redor da superficie cortada uma extrema prolificação cellular, dando origem a um engrossamento mais ou menos volumoso chamado «callo», que facilita o nascimento das raizes. Quanto ao seu effeito, esta «callosidade» é semelhante á circumvallação das feridas, mas differe pela formação de raizes que não se realisa nas feridas feitas na casca das arvores.

Como, porém, a epiderme suberisada e a casca inerte são impermeaveis ao ar, são precisas disposições especiaes que garantam as trocas gazosas e antes de tudo a respiração do tronco constituido em grande parte por tecidos vivos. E, de facto, encontramos taes providencias sob a forma de numerosas lenticellas visiveis á vista núa e que apresentam o aspecto de pequenos furos de fendas epidermicas cercadas por uma circumvallação algo crateriforme. Estas lenticellas

são constituidas por camadas de cellulas frouxas alternadas com camadas suberificadas que se dilaceram successivamente. Todos estes elementos se originam na camada subero-phllodermica que é tambem a camada geratriz dos tecidos suberificados situados na zona cortical, de onde se origina a casca propriamente dita. As supramencionadas laminas suberificadas e intercaladas nas camadas de cellulas frouxas podem, porém, faltar, existindo, então, sómente estas ultimas. Em todo o caso, constituem estas lenticellas verdadeiros póros corticaes, que possibilitam as funcções respiratorias dos tecidos interiores do tronco. São verdadeiras vias de communicação, cuja falta trará comsigo enormes desvantagens para o tronco e a arvore toda.

Os «monocotyledoneos»

Os «monocotyledoneos» são plantas «angiospermas» que se caracterisam pela presença de um cotyledone, por nervuras geralmente rectas e vasos conductores fechados e separados uns dos outros. As raizes são geralmente fasciculadas e as flores trimeras.

113. Corte transversal pelo colmo da *Typha*.

A familia das TYPHACEAS é representada no Brasil pela «tabua» *(Typha domingensis)*, que povôa em formações extensas os nossos pantanaes e lugares alagadiços. Estas formações quasi monoespecificas devem sua origem ao facto dos rhizomas, providos de bracteas albescentes perfilarem o solo horizontalmente emittindo numerosos colmos de 1—2 metros de altura que devem a sua rigidez ás bainhas cylindricas que o envolvem completamente (fig. 113). As folhas são alternas, lineares e têm o seu limbo um tanto torcido, que, deste modo, offerece quasi nenhuma resistencia ás correntezas aereas sempre mais intensas nas formações abertas do que nas florestas ou nas cercanias montanhosas.

A inflorescencia forma um cylindro terminal, que se divide, geralmente, em dois segmentos desiguaes separados por um pequeno intervallo, ficando envolvida por uma bainha até o dia em que floresce. O ponto basal é composto das flores femininas marron-ferrugineas, emquanto a parte apical é formada pelas flores masculinas branco-esverdeadas. Existe protogynia absoluta. A pollinisação é effectuada pelo vento. O fructo é uma drupa munida de estilete e de cerdas bastante compridas que facilitam a disseminação pelo vento. As inflorescencias plenamente formadas servem de decoração floral, emquanto as folhas são usadas como

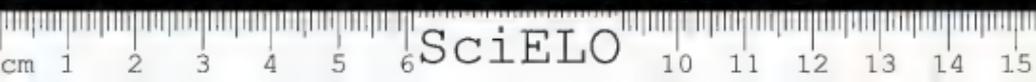
fornamento de barris, na confecção de cestos e esteiras, ou como lixeira para os estabulos. O pollen substitue o «pó de lycopodio» usado nas pharmacias, emquanto as cerdas sedosas das inflorescencias encontram seu emprego no enchimento de almofadas, etc. Os rhizomas são tão ricos em amido (46%), que servem localmente na alimentação humana.

As PANDANACEAS são caracterisadas pela inserção helicoide das suas folhas; são estreitas, compridas e muito espinhosas nas suas margens. O unico representante brasileiro é o *Pandanus brasiliensis;* sendo todas as outras especies restrictas ao mundo antigo. As folhas formam uma imponente corôa terminal e são muito curiosamente plicadas. E a nervura central que lhes serve de eixo, sustenta as duas metades do limbo obliquamente dirigidas para cima. Um córte praticado no meridio da folha, apresenta o aspecto de um «V». Existem numerosas raizes adventicias que nascem na base das folhas e descem obliquamente á terra fôfa do solo pantanoso que é preferido por esta planta. As raizes adventicias formam uma especie de castiçal, em que se ergue o curto tronco terminado pela margem da corôa follhear. Os fructos lembram algo o «abacaxi».

As POTAMOGETONACEAS povoam os lagos e pantanos do mundo inteiro; sendo mesmo algumas das suas especies cosmopolitas. Seus rhizomas perfilam o solo lodoso, emquanto suas folhas fluctuam na superficie das aguas tranquillas, ou mesmo nas aguas correntes, lembrando seu limbo neste caso a forma estreita das «gramineas»; além disso, são dotadas de alta resistencia a grandes tensões. A's vezes cobrem superficies extensas em tanta abundancia que constituem um retiro seguro para os peixes em condições de desovar. As flores formam espigas e são pollinisadas pelo vento. Depois da floração desce a inflorescencia á agua onde amadurecem os fructos drupaceos dentro do proprio vaso. Encontra-se especialmente no sul do Brasil o *Potamogeton mucronatus* e *P. polygonus.* A *Ruppia maritima* possue folhas filamentosas e se encontra nas aguas salgadas do mundo inteiro. Ella vive completamente immersa, com excepção da inflorescencia biflora, que aflora á superficie da agua, para immergir-se em seguida por uma contracção espiraliforme da haste floral (var. *spiraliformis).*

Mais conhecida é a *Zostera maritima*, cujas folhas fluctuantes fornecem a «crina vegetal» que serve para o enchimento dos colchões, etc. No littoral mediterraneo encontram-se, na época dos equinoxios, verdadeiras dunas e «crina vegetal».

De pouca importancia são as NAJADACEAS, as SCHEUCHZERACEAS e algumas outras pequenas familias.

Mais frequentes são as ALISMATACEAS, que habitam lugares humidos ou pantanosos, pantanaes pouco profundos, bem como as zonas ribeirinhas. Os rhizomas são curtos, grossos, verticaes e percorridos por vasos lactiferos; as hastes floraes e os peciolos das folhas contêm uma emulsão oleaginosa. As folhas de certas especies, taes como a *Alisma Plantago*, são polymorphas; sendo as submersas ou as que crescem em agua corrente, da forma de lacinios compridos, emquanto o limbo das folhas aéreas é lanceolado, sendo as nervuras, em todos os casos, anastomosadas em forma de uma rêde. As inflorescencias são mais ou menos ramificadas, e as flores adaptadas á pollinisação pelos insectos (entomophilia). Os fructos se desprendem na maturidade e são disseminados pela agua. Frequentes são a *Alisma floribunda* e a *Alisma tenella*, esta ultima de porte baixo, produzindo pequenas flores brancas ou roseas. Os fructos são unispermaceos, lateralmente comprimidos e revestidos de um tegumento pergaminhoso, que lhes serve de apparelho fluctuante.

Distinctamente dimorphas são tambem as folhas das *Sagittarias*. As folhas primarias que vivem completamente dentro da agua, constituem estreitas tiras verdes admiravelmente adaptadas á correnteza d'agua, emquanto as folhas aereas são perfeitamente sagittadas. Na agua corrente tornam-se, porém, totalmente lineares, fluctuantes e mesmo espiraliformes, como acontece com o genero *Vallisneria*. E' frequentemente cultivada a *Sagittaria montevidensis*, cuja vigorosa haste floral sustenta numerosas flores albescentes, reunidas num grande paniculo. Na zona de baixo encontram-se as flores femininas que são brevipecioladas, emquanto as masculinas com pedicellos de comprimento duplo, estão mais em cima. Cada petala possue uma grande macula purpurea marginada de amarello esbranquiçado, cujo conjuncto forma um annel vistoso que se destaca nitidamente na immaculada brancura do resto da flor e serve de effigie para conduzir os insectos ao nectar.

A' familia das BUTOMACEAS pertence a *Limnocharis flava*, uma das mais frequentes plantas paludiculas de Matto Grosso; as suas flores amarellas formam uma umbella vistosa; outra é a *Limnocharis emarginata*, com folhas cordiformes e flores amarellas, sendo conhecida no Piauhy e no Matto Grosso pelo nome de «barata». Sob o nome de *Limnocharis Humboldtii* cultiva-se nos aquarios a *Hydrocleis nymphoides*, de pequenas folhas reniformes e fluctuantes. As florzinhas, apezar de serem apenas compostas de 3 petalas, lembram «nympheas» em miniatura.

A' familia das HYDROCHARITACEAS pertencem algumas plantas de alto interesse biologico. Entre ellas destaca-se a *Helodea canadensis*, originaria do Canadá, de pequenas folhas serrilhadas, formando densos verticillos sobre hastes finas. Sua vitalidade é enorme e uma unica plantinha vindo no começo do seculo passado da America do Norte para a Hollanda, bastou para que a planta se tornasse dentro de poucos annos uma verdadeira «peste de agua», que impediu totalmente a navegação de certas zonas. A planta é dioica e a fórma importada era do sexo feminino. A pollinisação era, pois, impossivel; e sua estupenda expansão deve ser attribuida unicamente ao facto de cada hastinha dar origem a uma nova planta! A ininterrupta multiplicação assexual continha, porém, em si o germen do enfraquecimento, e tão subitamente, como tinha chegado, desappareceu tambem o perigo. Hoje em dia trata-se de uma plantinha inoffensiva. Aqui, no Brasil, temos suas parentes na *Helodia guianensis* e *H. densa*. São plantas typicas e fluctuantes dos nossos pantanaes. Em virtude de servirem de abrigo á cria dos peixes e de sanear as aguas pelos seus processos vitaes cabe-lhes uma certa importancia biologica, além de poderem servir para preparar um composto vegetal. As raizes faltam por completo, mas a planta se alimenta por toda sua epiderme.

Entre as mais interessantes plantas, conta-se de certo a *Vallisneria spiralis*, que falta no Brasil, mas habita outras zonas tropicaes. Suas folhas que se assemelham ás folhas estreitas de certas «gramineas» baixas, são reunidas numa roseta basal, e formam extensos prados submersos no fundo dos pantanaes e rios de agua corrente da profundidade de menos de um metro. Esta planta é monoica, encontrando-se as flores masculinas e femininas reunidas em inflorescencias separadas. As flores femininas são envolvidas em uma bainha e insertas sobre pedunculos, que crescem até que as flores alcancem a flor da agua, emquanto os curtos pedunculos das flores masculinas conservam-se inalterados. Na época, porém, em que as flores femininas attingem a superficie da agua, desligam-se as flores masculinas do pedunculo e sobem livremente para cima, graças a uma certa provisão de ar. Ahi se dá a floração. O pollen cae numa especie de navicula formada pelas petalas, de onde o vento o arrebata para conduzil-o até as flores femininas.

onde adhere aos estigmas recurvados e compridos. Terminada a pollinisação, o pedunculo se contorna em forma d'uma espiral, tirando o ovario por dentro da agua onde o fructo amadurece suas sementes.

O «trigo», *Triticum sativum*

Familia das *Gramináceas*

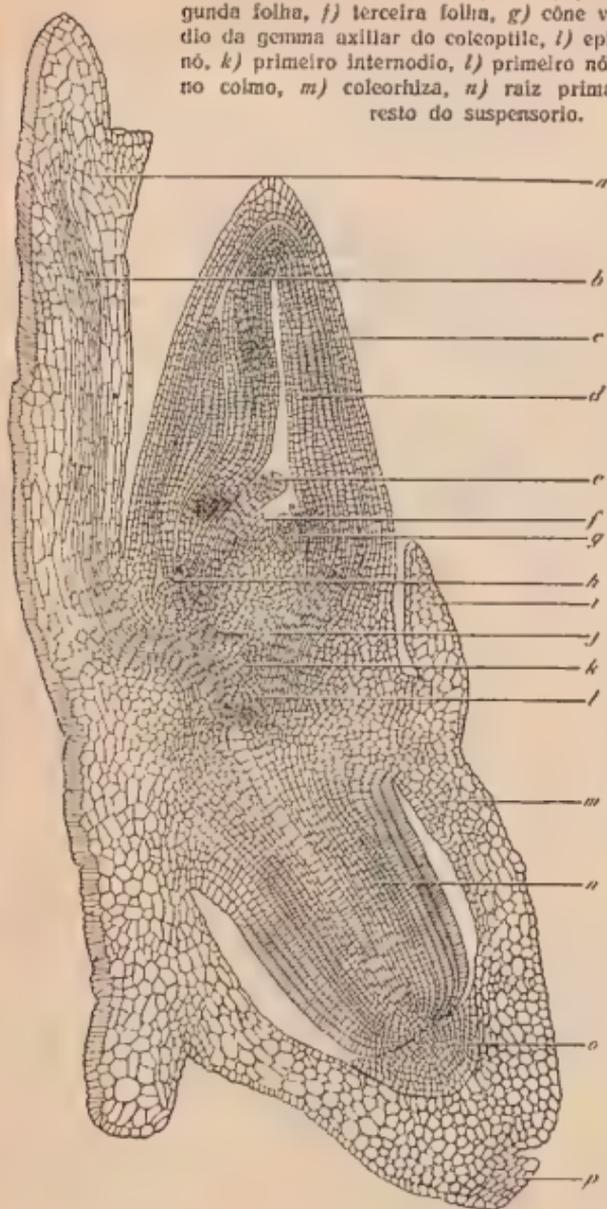
A importancia que cabe ao «trigo» na economia brasileira, se vê bem claramente atravez dos algarismos que dizem respeito á sua importação. Esta elevou-se em 1930 a 648.239,5 toneladas para o trigo em grão, e a 152.279,5 toneladas para a farinha de trigo. O valor total importou em Rs. 357.122:000$000, ao passo que a producção brasileira, elevou-se naquelle tempo a 170.391 toneladas (Rio Grande do Sul 146.000 toneladas, Paraná 21.856, Santa Catharina 2.530, Bahia 5).

Está hoje irrefutavelmente provado que o Brasil possue vastas zonas proprias á producção do trigo, especialmente no Rio Grande do Sul, Santa Catharina, Paraná e no Estado de São Paulo. A chave para o successo é a escolha de variedades idoneas, como são distribuidas pelas Estações Experimentaes de Ponta Grossa e Bagé, que produzem milhares e milhares de toneladas de sementes seleccionadas rivalisando com o mais fino producto estrangeiro.

O valor do «trigo», relativamente aos seus grãos, comprehende-se melhor quando se divide uma semente longitudinalmente na direcção do sulco que vae do apice á sua base. Verificar-se-á, então, que toda a semente é revestida de um involucro, o pericarpo formado pelo concrescimento da testa e do tegumento. Na base da semente encontra-se o embryão que é nitidamente separado do endosperma e é constituido pelas materias de reserva accumuladas nas cellulas interiores da semente. As camadas situadas immediatamente abaixo do pericarpo contêm materias albuminosas, emquanto as cellulas situadas mais por dentro, são litteralmente recheiadas de materias amylaceas, como é facil de verificar, quando se lhes humedece com uma solução de iodo. Ellas se colorem, então, de azul-indigo, emquanto as primeiras se tornam amarellas.

Quando os grãos de trigo são moidos, separam-se do pericarpo e das camadas exteriores as camadas internas. Separam-se, porém, ipso facto, tambem as materias albuminosas das amylaceas. Estas ultimas, fornecem a «farinha» usada na panificação, emquanto as primeiras e os tegumentos constituem os refugos, o farelo e o farelinho, que são largamente usados na alimentação dos animaes e aves domesticas. Do que foi dito, comprehende-se a deficiencia do nosso «pão de trigo» em materias proteicas e o grande valor dos «farelos» e «farelinhos»; d'ahi se comprehende tambem quão enormes são as vantagens que resultariam do uso integral das duas partes na panificação («pão integral»).

As materias de reserva não são, pois, accumuladas nos cotyledones, como é o caso do «feijão» e da «ervilha», mas formam um «endosperma» especial. Para inteirar-se delles o grão em via de germinação se utilisa de um orgão especial, tendo a forma d'um escudo, ou seja o «scu-

114. Secção mediana pelo embryão do «trigo»; *a)* scutello, *b)* traço do scutello, *c)* coleoptile, *d)* primeira folha, *e)* segunda folha, *f)* terceira folha, *g)* cône vegetal, *h)* primordio da gemma axillar do coleoptile, *i)* epiplasto, *j)* segundo nó, *k)* primeiro internodio, *l)* primeiro nó, transição da raiz no colmo, *m)* coleorhiza, *n)* raiz primaria, *o)* coifa, *p)* resto do suspensorio.

tello» (fig 114). Este se acha no mesmo lugar em que se encontra, em outras plantas, o cotyledone. De facto temos nelle o proprio e unico cotyledone. Nelle, bem como nas proprias massas de reservas, forma-se um «enzyma» ou «diastase» que transforma os amidos em assucares liquidos ou «dextrinas» assimilaveis que o scutello absorve e traspassa ao embryão em vias de desenvolvimento. Deve-se mencionar, que tanto o homem como os animaes domesticos transformam as materias amylaceas ou hydrocarbonatos em gorduras ou gastam-as com a respiração; as materias proteicas indispensaveis para a formação do sangue e da carne, estão, porém, á disposição dos animaes em quantidade muito maior que ao homem, que só se aproveita da fraca porcentagem contida na propria farinha. São esses restos intimos que conferem ás particulas farinosas sua coherencia tão necessaria na panificação.

No proprio embryão distingue-se claramente a plumula e coleoptile, o hypocotylo e a radicula com sua coleorhiza (fig. 114).

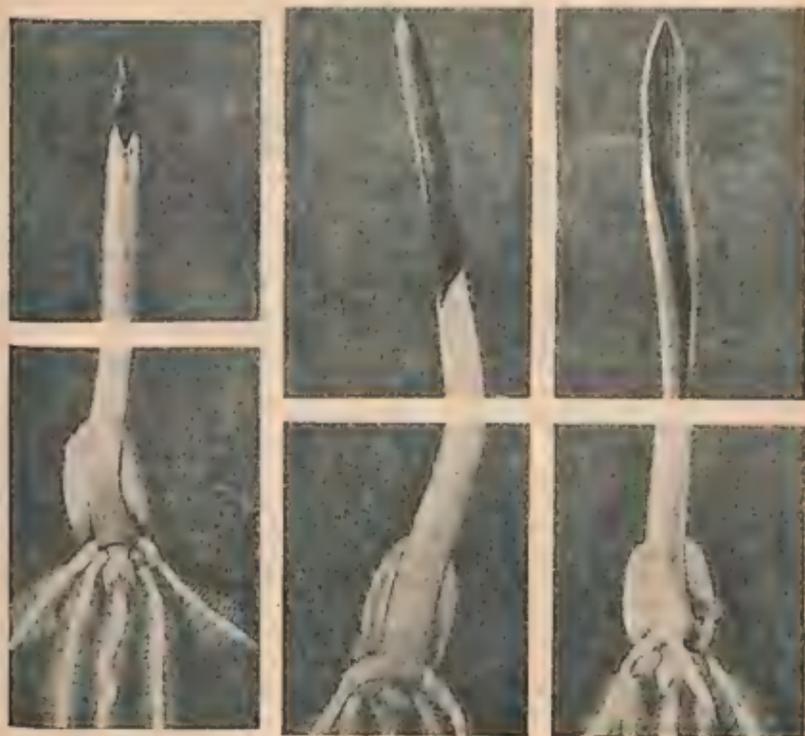
A germinação se realisa sómente com a presença de certas condições de humidade e calor. A humidade necessaria entra pelos poros do tegumento. O mesmo se fende na sua base dando passagem á radicula inicialmente escondida n'uma bainha solida, chamada coleorhiza. Emquanto a radicula penetra no solo, a crosta terrea é perfurada pelo coleoptile, que é uma outra bainha, extremamente firme e dotada de um apice cuneiforme, de consistencia quasi cornea, servindo de estojo protector á primeira folha verdadeira, que é seguida bem depressa de outras folhas igualmente enroladas (fig. 115 e 116). A primeira raiz que appareceu foi a raiz principal. O seu crescimento permaneceu, entretanto, muito limitado. Nesse meio tempo nasceram, porém, duas raizes secundarias, seguidas de numerosas outras raizes igualmente filiformes, de comprimento e grossura mais ou menos iguaes (fig. 115). Taes raizes chamam-se «fasciculadas» e formam uma crina muito densa. Para a sua alimentação dispõem da agua absorvida pelo topete de cerdas localisadas no apice da semente, de onde é canalisada para a base do grão por meio do sulco longitudinal que percorre toda a sua face ventral.

A absorpção da agua se realisa por meio dos pellos radiculares que se encontram nas partes mais finas das raizes, e immediatamente acima da zona de crescimento, onde formam um verdadeiro feltro cylindrico.

Estes pellos são méras excrescencias da epiderme radicular, cuja superficie absorvente é, deste modo, muito augmentada. Elles se applicam tão intimamente ás particulas mais finas do solo, que estas lhes adherem como se lhes fossem soldadas. A agua entra pela epiderme graças ás leis da «osmose» e da «diffusão», que prevalecem até que se estabeleça o equilibrio entre o conteudo das cellulas e o meio exterior. Como este caso, porém, nunca se dá emquanto a planta estiver com vida e provida de suas folhas que desorganisam este equilibrio constantemente pela transpiração e o processo de assimilação, acontece que a absorção se faz tambem sem discontinuidade. O facto de os pellos absorventes nunca sentirem perda alguma da sua propria seiva cellular explica-se pela semipermeabilidade das respectivas membranas cellulares, que permitte a entrada do liquido bruto, mas impede a sahida da seiva cellular que é mais densa. Isso, porém, não impede que as proprias plantas se desembaracem de certos productos toxicos originarios da desassimilação, que podem causar a toxidez do solo

115 e 116. Phases da germinação do «trigo».

1.ª fila: Grão de trigo com as cerdas apicaes hygroscopicas; no centro, face ventral com o sulco, conduzindo a agua absorvida pelas referidas cerdas, até ao hylo, respectivamente ao embryão; á esquerda, o caruncula sito abaixo do embryão.

2.ª fila: *a)* 2.º dia: a pellicula que abriga o embryão, rasgou; *b)* 3.º dia: sahida da primeira raiz, envolvida em sua bainha; *c)* 5.º dia: o involucro rasgou, as raizes estão em via de sahir. 3.ª fila: *a)* 6.º dia: apparecimento do primeiro par de raizes adventicias; *b)* 7.º dia: as tres raizes até agora sahidas penetram em profundidades maiores. Inicio do crescimento da plumula (jovem broto); *c)* 8.º dia: a parte apical da raiz esta provida de innumeros pellos absorventes, emquanto o proprio apice apresenta-se glabro e extremamente sensivel.

15.º dia: A primeira folha está sahindo da fenda apical do coleoptile (bainha folhear) que a protegeu e auxiliou na perforação da crosta superficial do solo.

17.º dia: A primeira folha se libertou quasi completamente da sua bainha protectora.

20.º dia: A plantula alcançou seu pleno desenvolvimento.

para com a respectiva planta. Dahi se comprehende a necessidade do seu afolhamento nas culturas. Para isso contribue, ainda, a propria selecção exercida pela planta com respeito aos elementos que para ella são de importancia vital. Entre ellas salienta-se, além do carbono e do oxygenio, tirados principalmente do ar e do hydrogenio contido na agua atmospherica, o potassio, o calcio, a magnesia e o ferro.

O comprimento da sua descida e o respectivo angulo da divergencia das raizes dependem das qualidades physiologicas do solo. Ellas descem tanto mais, quanto a camada aquifera é mais profunda, mas tambem quanto mais fôfo é o solo. Em regra geral precisa-se, pois, arar o solo antes mais profunda que superficialmente. As primeiras raizes morrem bem depressa; mas outras se têm formado neste intervallo nos primeiros nós do colmo, e estas descem para as camadas mais profundas.

O eixo principal emitte cedo alguns brotos lateraes que tambem se ramificam. Este processo se chama a «perfiliação» e é o responsavel pelo aspecto tufoso do «trigo». Cada broto, cada colmo, termina numa espiga fructifera e como este factor póde ser intensificado e fixado por uma apropriada selecção vê-se bem claramente a importancia da selecção, bem como da escolha das variedades adequadas. Em virtude do seu crescimento tufoso convem semear o «trigo» não demasiadamente denso, e isso já para evitar que os internodios inferiores se resintam de falta de luz, o que originaria um crescimento desordenado, no sentido do seu crescimento. Os colmos ficariam relativamente fracos e acamariam com as chuvas pesadas. A consequencia fatal seria que os grãos amadureceriam difficil e desigualmente e além disso, seria sobremodo difficil ceifar e recolher os colmos. A acamação é obviada pela adubação potassica, por influir sobremodo a potassa na rigidez do tecido cellular.

As plantações demasiadamente densas são ainda muito flagelladas por numerosas molestias originadas por fungos cryptogamicos, cujos esporos encontram seu melhor ambiente onde haja falta de luz e de ar, como é o caso nos trigaes mal cultivados.

E' de maxima importancia que os grãos não sejam nem irregular e nem demasiadamente enterrados, visto tal proceder contrariar muito a uniformidade na germinação de que dependem por sua vez a maturação e a colheita simultaneas. Deve-se sempre preferir a semeação em linhas, que torna relativamente facil a irradicação das hervas damninhas e permitte o emprego de machinas que facilitam, aceleram e barateam os tratamentos culturaes.

O «trigo» só cresce bem em solos fôfos e ferteis. Por isso é preciso evitar o encrustamento da terra por meio de sachas repetidas. Limita-se assim a evaporação do solo e facilita-se a penetração das aguas pluviaes, do orvalho e do ar; ao mesmo tempo favorece-se a vida bacteriana, sem as quaes a terra seria inerte e infertil.

De summa importancia é a desinfecção da semente antes de confial-a á terra, pelo que se matam os esporos fungoides, augmenta-se a força germinativa, favorece-se e unifica-se a germinação e influe-se favoravelmente no desenvolvimento regular das plantas. Os colmos fortes e sadios emittidos por plantas igualmente fortes e sadias são, entretanto, a melhor garantia de uma colheita lucrativa.

O «colmo» do «trigo» e de outras «gramineas», que corresponde ao tronco e á haste das outras plantas, alcança a altura de 1.30 mtr., mas seu diametro importa apenas em alguns millimetros. Apezar de ser ôco, resiste a tensões e pesos enormes, como nos demonstram os movimentos ondulados dos trigaes batidos pelo vento. Um simples exame microscopico do corte transversal revela-nos, porém, immediatamente o apparente mysterio. Vemos então, que todos os tecidos formam um cylindro fechado, cujos vasos lenhosos são coordenados numa larga cinta situada immediatamente abaixo

da epiderme (fig 118, centeio). Esta columna reforçada compõe-se d'um certo numero de cylindros parciaes, graças aos nos que a dividem em outros tantos internodios. Os internodios da base são tão approximados, que conferem ao colmo a força necessaria para sustentar o grande peso das folhas e espigas. O facto do colmo ser ôco traz comsigo uma grande economia em materias de construcção, em beneficio do crescimento. Assim explica-se pelo menos parcialmente a grande rapidez com que o colmo alcança sua altura definitiva. Muito contribue para esse effeito tambem o crescimento simultaneo de todas as zonas situadas immediatamente acima dos internodios.

Na folha do «trigo» distingue-se o limbo, a ligula e a bainha. A bainha nasce sempre no proprio nó e é muito engrossada logo acima desta zona. Ella constitue um cylindro ou tubo fendido, cujas margens passam uma por cima da outra e se encostam estreitamente. Ellas augmentam sensivelmente a firmeza do colmo e protegem mórmente os internodios ainda em via de formação, principalmente a zona ainda jovem e tenra, em que se realisa o proprio crescimento. Para provar isso basta que se corte uma planta jovem no sentido longitudinal. Verificar-se-á, então, que as bainhas ainda inclusas no colmo, formam conjunctamente uma especie de cône alongado que abriga as partes do colmo, que se encontram em pleno desenvolvimento, bem como as folhas e espigas novas (fig. 118 centeio). A protecção que as bainhas lhes conferem, provem do facto, de que ellas crescem com maior rapidez, que o proprio limbo e as outras partes vegetaes. Isso é, porém, tanto mais necessario, quanto estas partes novas, e mais essencialmente as zonas de crescimento localisadas immediatamente acima de cada nó, são extremamente tenras e frageis, como prova o facto dos internodios jovens se separarem com maxima facilidade do colmo, quando se lhes puxa com certa força.

A' bainha cabe, entretanto, tambem outro papel importante. Sabemos que a sua base é bastante engrossada pouco acima dos nodulos. E', porém, na face dorsal desta zona que se manifesta um crescimento intensissimo quando os colmos foram tombados por chuvas torrenciaes, chuvas de pedra ou temporaes de violencia especial. A consequencia immediata deste crescimento unilateral é, que os colmos se curvam para cima, e erigem-se novamente e com elles as folhas e as inflorescencias, respectivamente as espigas expondo-as de novo ás influencias do ar e da luz, garantindo-lhes a pollinisação pelo vento, a maturação dos grãos pelos raios ardentes do sol.

A ligula é relativamente curta e truncada e applica-se estreitamente ao colmo no lugar onde o limbo passa pela bainha. Mas é justamente ahi que existe o perigo d'uma infiltração da agua de chuva, que corre ao longo do colmo e que seria altamente favoravel ao desenvolvimento dos esporos de fungos cryptogamicos bem como das bacterias de podridão.

O «collarinho» formado pela ligula impede tanto a penetração das aguas, como oppõe uma barreira á entrada dos microseres nocivos. As ligulas constituem, aliás, um optimo caracteristico para a distincção das differentes especies cerealiferas.

O limbo é de um verde azulado e estreitamente linear, porém, mais largo que o do «centeio». O mesmo se move nas brizas aereas tal qual uma tira de panno que obvia todos os seus choques. E' graças a esta

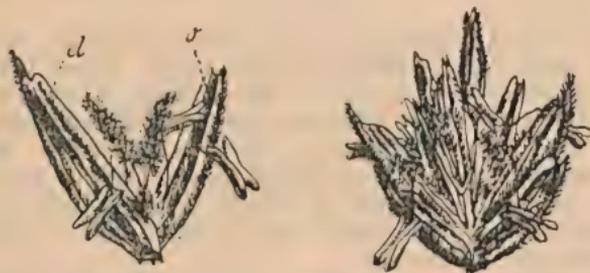
elasticidade do limbo que o colmo do «trigo» é muito menos exposto ás injurias mechanicas do que seria se o limbo fosse rigido. As nervuras são parallelas, como é o caso tambem dos outros monocotyledoneos. As folhas são ricas em acido silico, que lhes confere a sua firmeza e torna-as cortantes, quando se lhes passa rapidamente pela mão fechada. A propalada «protecção» contra os animaes herbivoros é, entretanto, muito relativa e absolutamente dispensada por se tratar de uma planta de cultura a que o homem dedica todos os seus carinhos, protegendo-a como melhor lhe parece (comparar com o «bambú», a «barba de bóde» e a «navalha de mico»).

E', porém, facto innegavel, que as folhas se tornam tanto mais ricas em acido silicoso, quanto mais avançam em idade, convindo, pois, ceifar os colmos bem cedo, quando são destinados á alimentação dos animaes domesticos.

A inflorescencia é uma espiga formada por numerosas espiguilhas, assentadas num eixo central que tem a forma de uma escada, sendo cada uma munida d'um minusculo pedicello. As flores são insertas em quatro series, de modo que a espiga apresenta geralmente quatro cantos, acostando-se no eixo central pela sua face mais larga. O eixo não é quebradiço e não se separa em segmenos parciaes, como é o caso do «centeio»; mas seus grãos se desligam e caem fóra das glumas com grande facilidade.

As «espiguilhas» ou «espiculas» (fig. 117), têm na sua base duas bracteas. Em cada flor encontra-se primeiro a «gluma inferior» que é pequena, largamente ovalada e navicular; o seu apice é distinctamente carenado e termina numa curta ponta espinhosa. Esta gluma corresponde ao calice de outras flores. A ella se segue a «palea inferior», cuja nervura mediana se prolonga numa aresta, cujo comprimento varia conforme as variedades de «trigos barbados», mas falta mesmo completamente em numerosos «trigos inermes» (imberbes). Opposta á palea inferior encontra-se a «palea superior» que é menor e como encaixotada na primeira. Estas duas paleas formam um orgão navicular que abriga e protege os orgãos interiores até á anthese da flor, a saber, os 3 estames e o ovario coroado pelos dois estigmas plumosos (fig. 117).

As flores do «trigo» são typicamente «anemóphilas». Ellas carecem de tudo que possa attrahir os insectos pollinisadores, sendo, pois,

117. «Trigo»

Flor de trigo em plena anthese.

Espiguilha composta de varias flores.

insignificantes, inodoras e destituidas de nectar, como convem a flores pollinisadas pelo vento.

A anthese se realisa de manhã bem cedo e começa pela absorpção de seiva tirada do ovario por parte da «lodicula» que é um pequeno «corpusculo» incolor, situado entre o ovario e a palea inferior. A absorpção é tão intensiva e o crescimento tão rapido que o tamanho da lodicula augmenta de 5 vezes dentro de uma curta hora. As paleas e glumas se afastam assim, dando passagem aos estames que pendem livremente no espaço.

As antheras se abrem no seu apice que está, agora, virado para baixo. As pontas fendidas se curvam para cima e formam duas colherinhas, em que o pollen desce numa chuva finissima. Este é muito fino e secco, e a menor brisa o leva em nuvens densas que passam sobre todo o trigal.

As grandes plumas estigmaticas capturam o pollen com maxima facilidade, emquanto novas massas de pollen dourado descem nas colherinhas das antheras. A enorme quantidade de pollen produzido, contrabalança os perigos inherentes á pollinisação pelo vento. Outros caracteristicos destas flores anemophilas são a sua reunião numa densa espiga e sua inserção na ponta de um colmo alto e flexivel que mergulha litteralmente as inflorescencias nas densas nuvens de pollen, quando o vento as incurva.

As flores se abrem sómente em tempo bom e secco, em dias em que ha abundancia de sol. As antheras murcham e retorcem-se depois da floração, mas continuam pendentes como dantes.

Do mesmo modo se murcham e retraem-se as lodiculas logo depois da floração; a palea inferior envolve novamente a palea superior, servindo de abrigo ao fructo em via de formação.

O fructo é uma «caryopse». O pericarpo e o endocarpo, estão intimamente unidos um ao outro sem, porém, soldar-se por completo, e envolvem a unica semente existente. O «grão» é alongado, amarello claro ou amarello bruneo, sendo mais obtuso no apice de que na sua base.

As arestas das paleas inferiores desempenham um papel muito importante no desenvolvimento do fructo, contribuindo poderosamente para a assimilação em virtude dos seus numerosos estomas. Graças á sua livre exposição ao sol e ao vento, realisa-se uma intensiva transpiração que occasiona, por sua vez, um continuo affluxo de seiva bruta para a região das espigas em vias de maturação.

A capa protectora formada pelas glumas e as paleas abre-se novamente com a madureza dos grãos que se desprendem e caem no chão. E' por isso que se precisa proceder á colheita um pouco antes da completa maturação, isto é, quando as sementes, já bem formadas e leitosas, tornam-se solidas e firmes e apresentam o seu colorido caracteristico.

Entre os maiores inimigos do trigo, contam-se os passaros granivoros e, antes de todos, os pardaes, aos quaes se deve mover uma guerra sem tregua; o damno será menos sensivel quando as culturas forem mais extensas.

Muito peor são, porém, certas molestias fungoides, taes como a «ferrugem» e o «carvão». A primeira impede a assimilação das folhas e, ipso facto, a bôa formação dos grãos, emquanto a segunda deforma os grãos e torna-os venenosissimos (ver «fungos»); combatem-se e evitam-se estas molestias pelos banhos fungicidas.

O «trigo» maduro é ceifado por meio da foice ou da machina ceifadeira, e fica exposto por um ou dois dias á acção seccadora dos raios solares. Em seguida ou logo após o corte, liga-se o trigo em feixes, com que se formam as «capellas». Cada «capella» consiste de um certo numero de feixes (gavelas) em posição erecta e levemente inclinada para o centro, sendo as espigas viradas para cima. Um feixe horizontalmente collocado em cima da «capella», serve de protecção contra os passaros. Os feixes seccos são transportados para os terreiros onde são batidos, quer a mão, quer por meio de machinas batedoras. A separação da «palha», isto é, das glumas, arestas, pedacinhos dos colmos, sementes das hervas ruderaes, etc., se faz por meio do crivo, ou lançando os grãos ao ar, por meio da pá, deixando ao cuidado da corrente do ar e ás leis de gravidade a separação da palha e o ajuntamento dos grãos. Todos esses trabalhos são executados com maior perfeição e simultaneamente pela machina batedora, que opera ainda uma rigorosa selecção, conforme o tamanho, o peso e a integridade dos grãos, fornecendo uma semente incontestavelmente melhor que a que não fôr tão rigorosamente beneficiada e seleccionada.

Os colmos seccos que constituem a «palha» propriamente dita, servem de lixeira nos estabulos, bem como para a confecção de chapéos e esteiras, mas entram tambem na propria alimentação dos animaes domesticos depois de terem sido devidamente cortados ou «picados».

Os grãos de trigo possuem um valor nutritivo muito alto, contendo 12,7% de materias azotadas, 1,5% de gorduras, 68,8% de hydrocarbonatos, amilo etc.

Quando os grãos passam pelos cylindros ou pedras dos moinhos, separa-se o embryao e o involucro dos grãos; estes refugos conhecidos pelos nomes de «farelo» e «farelinho», contêm a maior parte das substancias proteicas, emquanto a farinha propriamente dita, passando por pedras ou cylindros sempre mais e mais estreitados, torna-se sempre mais fina, mas tambem mais pobre em substancias proteicas.

D'ahi se vê que o «pão integral» excede de longe em valor o pão ordinario; mas é tambem um tanto mais pesado e mais difficil de ser digerido. E não é necessario salientar o grande valor forrageiro do «farelinho» e «farelo» na alimentação dos animaes domesticos, quer quadrupedes, quer bipedes.

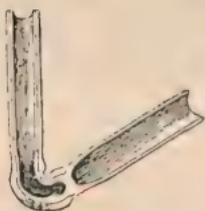
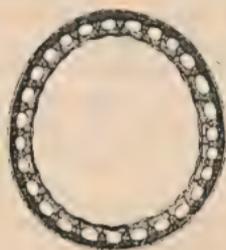
Os grãos libertados do embryão e da pellicula constituem o «trigo pellado», emquanto as fracções destes grãos quebrados são usadas sob o nome de «semola» e «semolina». E' muito lastimavel que o trigo sirva tambem para fabricação de alcool.

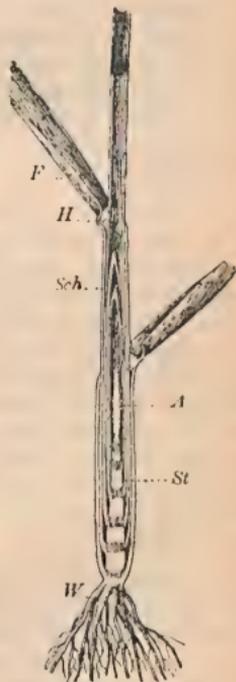
Outras plantas cerealiferas

O «CENTEIO» *(Secale cereale)*. Este cereal tem para vastissimas zonas do nosso globo terrestre uma importancia ainda maior que a do «trigo», visto ser menos exigente com referencia ao solo, ao clima e especialmente ao calor. Deve-se insistir, que não só o «trigo», mas tambem o «centeio», a «cevada» e a «aveia» dão-se optimamente no planalto dos estados meridionaes do Brasil, e que só preconceitos incomprehensiveis e inteiramente infundados, ou interesses particulares e completamente impatrioticos podem criar embaraços á cultura destas plantas tão necessarias á nossa vida. Não são os preços mundiaes — tão artificiaes — que nos devem guiar, mas o desejo de produzir tudo e o mais barato

118. «Centeio»

Espiguilho em plena anthese.

As antheras largando o seu pollen.

Colmo tombado, com a volta caracteristica na região do respectivo nó.

Corte transversal pelo colmo, cuja estructura reune maior economia á maior firmeza.

Perfiliação da planta e os seus internodios *(5)* e as respectivas folhas *(a—h)*.

Colmo em via de formação; *St* internodios; *A* inflorescencia; *Sch* as bainhas cujo desenvolvimento procede as outras partes folheares; *H* lodicula; *F* limbo folhear

possivel; dependendo o bom exito principalmente da escolha de variedades apropriadas á cada zona.

A biologia e ecologia do «centeio» concorda bastante com as do «trigo». O colmo chega á uma altura de 2 metros (fig. 118). As folhas são mais estreitas, mas tambem mais numerosas. O limbo é maior e mais estreitado. As glumas e as paleas são distinctamente carenadas; e a palea inferior termina numa aresta bastante comprida.

Interessante é que a rhachis central das espigas das formas cultivadas permanece inteira, emquanto se desmembra em numerosas particulas no *Secale montanum,* que é originario das regiões mediterraneas e constitue a forma silvestre do «centeio». E' claro que este factor corrobora muito para a disseminação natural pelos passaros, emquanto as formas cultivadas podem carecer de tal dispositivo, por serem cercadas pelo homem de todos os carinhos necessarios á sua subsistencia, propagação e defesa. Com isso harmonisa-se ainda muito bem o facto de que os grãos da forma silvestre se conservam dentro das glumas que servem de vehiculo á sua disseminação pelo vento, emquanto se desprendem nas formas cultivadas. Com o involucro ficam, porém, tambem as arestas que fixam os grãos no pello dos animaes e dos vestidos dos transeuntes, que se encarregam, assim, sem o querer, da disseminação do trigo silvestre; estas arestas são, porém, muito quebradiças nos trigos cultivados. Temos, pois, aqui um exemplo frisante da modificação pelo homem, dos dispositivos naturaes de uma planta referentes á sua disseminação.

A «CEVADA» *(Hordeum sativum)* produz colmos que alcançam a altura apenas de 1 metro, mais ou menos. Este cereal cresce muito bem em zonas quentes, mas contenta-se tambem com temperaturas mais frias e medra bem em solos onde falha a cultura do «trigo». Cada uma das pequenas plataformas da rhachis espigal dá lugar a tres espiguilhas unifloras, de modo que a espiga apresenta originariamente 6 series de grãos. Existem, porém, variedades cujas espigas se apresentam com apenas 4 e 2 series de grãos. As formas com só 2 series, são preferidas para a producção da «cevada para brassaria», por serem seus grãos mais volumosos de que nas outras variedades. Sua cultura nas zonas apropriadas pouparia ao Brasil sommas enormes que saem annualmente para a compra de cevada destinada á fabricação de cerveja. Ha variedades de inverno, que são as preferidas nas zonas frias, emquanto nas zonas quentes se preferem as variedades de verão.

A «AVEIA» *(Avena sativa)* se distingue das outras plantas cerealiferas, já pela sua inflorescencia ramificada, formando uma «panicula». Ella é formada por numerosas ramificações do proprio colmo que se realisa nos nodulos superiores. Cada uma se ramifica em geral, novamente. São estas ramificações que supportam as espiguilhas bifloras, um tanto pendentes e ferteis; existem, porém, tambem flores atrophiadas e inferteis. As glumas possuem 7—11 nervuras e são mais compridas do que as paleas. A gluma da flor inferior, de cada espiguilha, tem o seu apice truncado e munido de uma aresta. Os grãos são envolvidos pelas glumas mesmo depois da sua maturação. A «aveia» cresce muito bem em terras pobres ou turfosas, convindo em terras adubadas e em zonas relativamente frias. Seu peior inimigo é o «carvão», que reduz o ovario a uma poeira preta.

O «arroz», *Oryza sativa*

O «arroz» é uma das plantas cuja cultura se perde nos tempos prehistoricos. A sua importancia na alimentação humana, patentea-se bem claramente na producção mundial que importa em mais de 215 milhões de toneladas. O certo é que o arroz constitue o pão quotidiano para centenas de milhões de homens, especialmente na Asia. A origem das variedades cultivadas, é ainda hoje um pouco obscura, visto elle ser encontrado em estado silvestre, tanto na Asia, como na Africa e na America do Sul, povoando, no Brasil, os immensos pantanaes de Matto Grosso e as margens de diversos grandes rios. Os indios fazem a colheita, passando com as suas canôas entre estes arrozaes naturaes, saccudindo as espigas em cima das barcas, ou batendo as plantas com uma vara: recolhendo, então, os grãos que sobrenadam na agua. Trata-se aqui da nossa *Oryza caudata*, cuja panicula fructifera é muito quebradiça. Quando plantado em lugares altos, transforma-se no «arroz de montanha», como attestam os escriptores antigos. Tambem deste ultimo possuimos hoje boas variedades produzindo safras quasi tão ricas como as outras variedades cultivadas nas terras marginaes dos rios e de extraordinaria fertilidade. A fragilidade das espigas desappareceu, porém, nas variedades de grande cultura, em virtude de uma continua selecção o que, constitue um progresso de enorme importancia economica, emquanto a fragilidade das paniculas das especies silvestres harmonisa admiravelmente com as condições do ambiente e da propagação natural.

Hoje planta-se o «arroz» quasi que no mundo inteiro e só na India existem cerca de 1.400 variedades. A grande maioria das variedades actualmente existentes exige a irrigação artificial, pelo menos durante um certo periodo do seu desenvolvimento, emquanto as variedades pertencentes ao «arroz da montanha» dispensam essa irrigação, e são frequentemente cultivadas nos cafezaes, pelo menos nos Estados de São Paulo, Minas Geraes e Rio de Janeiro. A cultura desse «arroz» espalhou-se sómente no começo do seculo dezimo-nono, emquanto as outras eram cultivadas desde 1745, no Estado do Pará.

A producção brasileira, em arroz, elevou-se em 1932, em 1.019.395 toneladas, num valor de 464.697:000$000. São Paulo produziu quasi o dobro do Rio Grande do Sul e o triplo de Minas Geraes. As variedades preferidas em São Paulo são o «Dourado», o «Agulha», o «Catette» e o «Iguape», emquanto se prefere no Rio Grande do Sul, as variedades «Japoneza», «Originaria», «Mazurca», «Rangimo», «Carolina» e «Agulha». A colheita importa em 2.500—3.000 kgs. de arroz em casca por hectare, que dá 50—58% de arroz beneficiado.

Os processos culturaes variam muito com a zona. Na Europa semea-se o «arroz» a lanço, na America do Norte de preferencia com a machina semeadora. No Norte da China collocam-se os grãos na terra um por um e com a mão, emquanto no Japão, no Sul da China e na Asia do Sul, é semeado em canteiros especiaes, para ser depois transplantado para o lugar definitivo. A colheita se faz 4—5 mezes mais tarde quando os grãos começam a amarellecer, mas antes de se desprenderem do espigão.

O «arroz» em casca germina melhor do que as sementes descascadas, parecendo que o involucro exerce uma funcção protectora e reguladora com respeito á humidade. O embryão absorve, no inicio, a agua de que necessita pela cicatriz, que o pedicello do fructo deixou na base da semente. Inchando provoca o desprendimento das glumas bem como a rachadura das paleas e do pericarpo no terço in-

ferior da face ventral. Isso se realisa dentro de 3 dias, si o calor e a humidade forem sufficientes. A parte externa (inferior) do «scutello», que pode ser considerado como a bainha do cotyledone, sae então mais ou menos fóra da palea inferior e desenvolve um grande numero de pellos sugadores, medindo em comprimento cerca de um millimetro que regulam a absorpção da agua. A radicula perfura a «coleorhiza» e sae ao lado das glumas, emquanto em cima apparece a plumula, cercada dos pellos absorventes do scutello. Dentro de 10 dias mais ou menos, apparece tambem a primeira folha depois de ter perfurado o coleoptile ou bainha protectora. Immediatamente depois começa a perfilhação, produzindo cada novo broto um feixe de raizes filiformes. O numero medio dos colmos importa em 20, mas pode ir até 50.

Os colmos alcançam a altura de 1.50 mts. A sua estructura anatomica lhes confere tão grande firmeza, que resistem ás mais pesadas chuvas tropicaes sem que haja tombamento, o que acontece sómente em casos excepcionaes.

As folhas são relativamente largas e ciliadas nas margens.

A inflorescencia fórma uma panicula terminal, do comprimento de 20—30 cms. e composta de numerosas espiguilhas, geralmente unifloras. As flores individuaes são hermaphroditas, longipecioladas e formadas de duas pequenas glumas, uma inferior e outra superior. A ellas seguem duas minusculas glumas rudimentares e duas grandes paleas naviculares brevipecioladas e muito silicosas, sendo a superior provida de uma aresta do comprimento de 10 millimetros.

Entre as paleas, encontram-se as «lodiculas» que, no momento da anthese, absorvem do ovario a seiva necessaria para inchar e causar o afastamento das paleas, preparando assim a passagem dos 6 estames, cujas antheras se abrem por meio de uma fenda longitudinal. No centro da flor está o ovario, coroado por dois grandes estigmas plumosos e avermelhados, e um estilete rudimentar que, não raro, se desenvolve num terceiro estigma fertil. O ovario é infero e abriga um ovulo anatropo. As lodiculas que são escamas nectariferas restituem a agua absorvida depois das antheras se terem destituido do seu pollen, o que se dá sómente dentro de 3 minutos. As paleas se fecham em seguida e formam um estojo protector para a semente em via de desenvolvimento. A ramificação principal floresce antes das ramificações lateraes. As flores superiores se abrem, em geral, as primeiras e a anthese total se estende dentro de 5 até 10 dias.

O fructo é uma caryopse, cuja unica semente é intimamente concrescida com o tenue pericarpo. O epicarpo e o endocarpo formam com a tenue camada aleuronea presente uma pellicula prateada que physiologicamente é extremamente importante. Ella pode ser branca, transparente, ou colorida (arroz branco, amarello, vermelho ou preto), conforme a ausencia ou presença de antocyano. Sua presença evita o terrivel «beriberi», emquanto sua ausencia (arroz polido!) deve ser responsabilisada pelo seu apparecimento.

O embryão se encontra na base da semente, no angulo da face exterior. Seu comprimento importa na terça parte do comprimento da semente e passa a farelinho, quando o arroz é beneficiado. Os corpusculos aleuroneos são pequenos e angulosos; suas agglomerações desmoronam ás vezes á minima pressão.

O valor nutritivo do «arroz» será tanto menor, quanto mais polido fôr, por faltarem-lhes as camadas que contêm as substancias albuminosas e as «vitaminas», que impedem a irrupção do temivel «beriberi», tão frequente nos paizes onde os habitantes se alimentam quasi que exclusivamente de arroz. O valor nutritivo do «arroz» é inferior ao do «trigo», do «milho» e do «sorgho». O seu teôr em sub-

stancias hydrocarbonadas é maior do que no «trigo»; mas a porcentagem em substancias azotadas é muito menor, perfazendo as gorduras sómente 1/2%. O «arroz» tem a particularidade de ser de facillima e rapida digestão e de não fermentar.

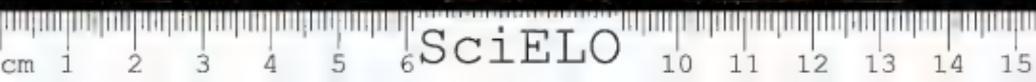
Já foi dito que os pantanaes de Matto Grosso abrigam a *Oryza caudata;* nos Estados do norte, na Bahia e em Piauhy, encontra-se o «arroz do matto» *(Luziola peruviana)*, emquanto as serras do Rio de Janeiro abrigam a *Streptochaeta spicata*, cujos fructos são munidos de uma arista comprida e encontram-se em posição pendente. Os seus grãos têm o comprimento do «arroz agulha», mas são mais grossos que os do «arroz do pantanal» e identicos aos da *Oryza subulata*. Um só aparentado é o genero *Leersia;* sendo a *Leersia hexandra* do norte do Brasil, conhecida por «capim andrequice».

O «milho», *Zea Mais*

A patria do «milho» é o Mexico, de onde se espalhou já no crepusculo dos tempos prehistoricos, sobre as Americas do norte e do sul, cabendo-lhe para os povos daquelles continentes a mesma importancia que cabe ao «sorgho» na Africa, ao «arroz», ao «trigo», á «cevada» e á «canna de assucar» na Asia, que foi o proprio berço de genero humano.

Razões de ordem archeologica, ethnologica e physiologica, clamam eloquentemente em favor da hypothese de que o «milho» desconhecido em estado silvestre, é de origem sulamericana.

De ordem archeologica são as descobertas feitas nas habitações subterraneas, nos tumulos e nos celleiros de certos povos indios da America do norte, central e do sul, extinctos desde tempos remotos. Isso prova a representação do «milho» nos monolithos e templos dos Mayas na America central, as canalisações para a irrigação artificial dos Incas do Perú, que parecem ter servido especialmente á irrigação dos milharaes. Isso podemos deduzir dos magestosos vasos de prata cheios de milho que foram encontrados numa das salas do templo de Cuzco que era adornado de prata, ouro e pedras preciosas, emquanto os seus jardins abrigavam plantas de milho em tamanho natural esculpturadas em ouro e prata.

Uma hypothese muito bem fundada admitte que os primeiros cultivadores do «milho» foram os indios Chibchas, que habitavam o planalto do Bogotá, na Colombia. Dahi passou provavelmente aos Quichuas que habitavam mais ao sul e povoavam a zona de Quito, no Equador. Mais tarde foi trazido para o Perú, onde tornou-se a base da agricultura dos Incas, emquanto o norte recebeu o «milho» dos indios Chibchas por intermedio dos Mayas, que povoavam a America central, de onde sua cultura passou para os Nahuas do Mexico, de lá espalhando-se mais para o norte. Outros admittem que a patria propriamente dita do «milho» e da sua cultura deve ser identificada com as zonas habitadas pelos Mayas e Nahuas. Os successores dos Nahuas, no Mexico, foram os Toltecas e mais tarde os Aztecas. Todas as tribus indias do Perú até o Mississipi, conheceram além do «milho», a «mandioca», a «batata doce», o «inhame», o «feijão», a «abobora», o «fumo», etc. Os Incas já se utilisavam da «batatinha» e os povos da America central do «cacao» e, quasi todos preparavam já uma especie de pão de milho, que faziam estendendo camadas finas de massa de milho sobre taboletas de barro queimado, que assavam ao fogo.

Razões de ordem ethnologica encontramos nas numerosas lendas e nos mythos que fizeram parte integral da crença daquelles povos e em que o «milho» representava um papel preponderante. Os Mayas contam que Deus creou o homem de terra vermelha e madeira, frizando, porém, que de nada valeu esta materia prima. Foi só o «milho» triturado e transformado em massa que forneceu a materia idónea para a creação do homem, transformando-se em carne e em sangue. E' tambem muito significativo, que o Deus do milho é, na crença de numerosos povos indios, uma mulher, a «mãe do milho», que provê de modo que os homens nunca soffram fome. Mas como a cultura desse cereal depende da chuva e do sol, tornou-se necessario obter o favor dos deuses personificados por essas forças da natureza, offerecendo-se-lhes sacrificios humanos.

A germinação do «milho», a formação das espigas e a colheita era a occasião para a celebração de grandes festas publicas.

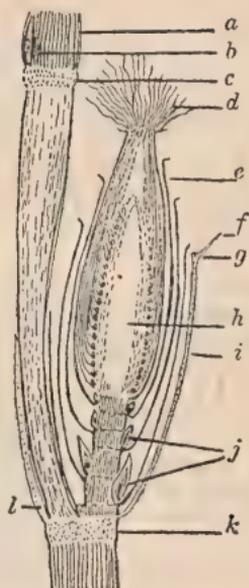
Razões de ordem philologica, encontramos nas numerosas denominações de que dispõem todos os idiomas indios, não sómente para designar a planta toda ou suas partes, mas tambem os alimentos e as bebidas dellas preparadas, ao passo que denominações analogas faltam completamente no sanscrito, bem como nos monumentos do Egypto antigo. Certo é que indios caraibas «Tainos», quando descobertos por Colombo, já se utilisavam da palavra «mahiz», que os hespanhóes introduziram na Europa, onde transformou-se em «mais» para todos os idiomas européos. Os Aztecas denominavam o milho «cintli»; esta denominação é muito affim do «cinteuth», que era o nome da Deusa da agricultura, dos antigos mexicanos. Alguns admittem uma certa afinidade entre este nome e a palavra grega «theos» (Deus), que pretendem reencontrar na palavra «teosinte» ou «teocinte» (o milho dos Deuses), com que os mexicanos designam os cereaes mais proximos do milho e originarios do Mexico, a saber a *Euchlaena luxurians.*

O nome *Zea Mais,* com que Linneu baptisou este cereal, não poderia ser escolhido com maior felicidade, tanto com respeito ao nome generico «Zea», que vem da palavra grega *Zoein - Viver,* como com referencia á especificação «mais», que vem da palavra caraiba «mahiz». E este nome bigenerico é ainda mais adequado, quando se considera o crescimento vigoroso, a abundante fertilidade deste cereal sul-americano.

O «milho» é uma especie monotypica pertencente á tribu das *Maydeas* da familia das «glumifloras» e subordinadas á classe dos monocotyledoneos.

A »graminea» mais proxima é o «teosinte» *(Euchlaena luxurians)* (fig. 124) que hybrida facilmente com o «milho» e numerosas são as metamorphoses da *Euchlaena*, que conduzem para a *Zea Mais.* As mesmas particularidades se encontram tambem nos hybridos dos «teosinte-milho», e certas mutações recessivas do «milho» provam que as inflorescencias paniculadas de flores femininas do «teosinte» podem tambem apparecer nas inflorescencias femininas do «milho», cuja infructescencia, então, se ramifica em vez de formar a conhecida e indivisa «espiga de milho», que é, provavelmente, originaria da concrescencia das ramificações de outrora.

O systema radicular (fig. 119*a)* do «milho» é, em boa terra de cultura, geralmente bastante superficial, mas pode alcançar o comprimento de varios metros. O numero das raizes augmenta com a permeabilidade e diminue tanto mais, quanto desce para maiores profundidades. A raiz primaria que é sempre pivotante, persiste viva até a morte da propria planta; isso é, porém, o contrario do que se dá com a enorme maioria das outras «gramineas».

119. «Milho»

Corte longitudinal eschematisado por um internodio e o eixo floral. *a), i)* e *l)* bainhas folheares; *b)* gemma axillar; *c)* e *k)* nós do colmo; *d)* pistillos; *e)* palhas; *f)* limbo folhear; *g)* ligula; *h)* rachis ou sabugo; *j)* gemmas folheares do sabugo.

1) Planta adulta em floração. *Stb:* inflorescencia masculina; *Stp:* inflorescencia feminina. 2) Systema radicular; na base do colmo encontram-se numerosas raizes adventicias.

A raiz principal é muito forte e emitte numerosas raizes lateraes ou secundarias. «Raizes adventicias» nascem bem cedo nos nós inferiores do colmo, mas nunca nos proprios internodios.

As raizes podem figurar como verdadeiro modelo de uma construcção que tem de supportar altas tensões. A disposição mais vantajosa dos elementos mechanicos consiste na sua reunião em forma de um cylindro central, e este caso veri-

fica-se com as raizes do «milho». Ellas são dotadas de um «ecto» e «endoderma». Este ultimo é mais grosso e se compõe de cellulas parenchymatosas e grandes intercellulares. As cellulas mais proximas da epiderme se transformam na «intercutis», graças á suberificação das suas paredes radicaes, emquanto as paredes exteriores se revestem de uma camada de cellulose lignificada, depois da epiderme ter sido esfolhada quando a raiz penetrou no solo. A intercutis ou exodermis se compõe nos casos das raizes adventicias de 5 até 12 camadas de cellulas lignificadas, formando uma bainha, um cylindro exterior, que transforma estas raizes adventicias em orgãos muito resistentes á flexão e á pressão.

O cylindro central revela, porém, a estructura typica das raizes ordinarias, visto que tem de se incumbir tanto das funcções do colmo, como da propria raiz; é essa a razão porque este cylindro reune até certo grau a estructura do colmo com a da raiz.

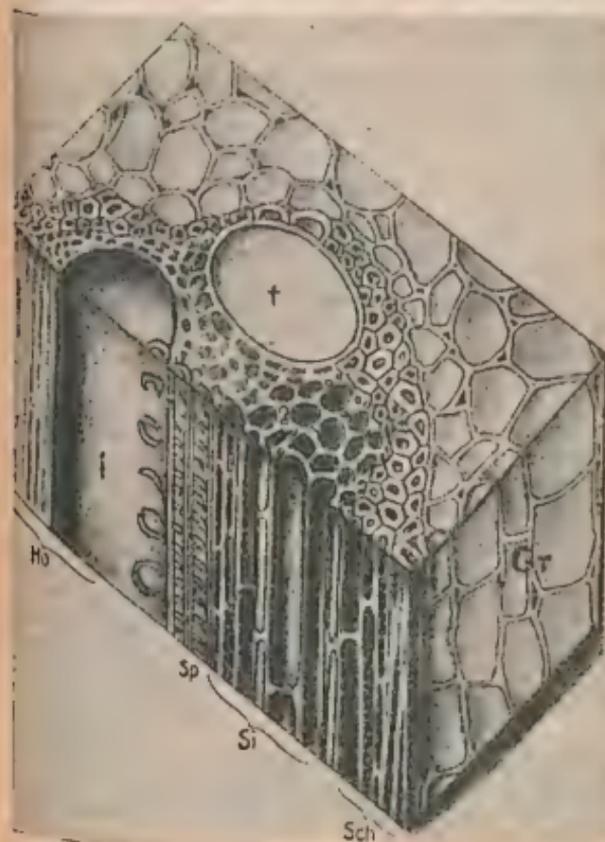
Estas raizes adventicias têm por funcção principal segurar o colmo. Isto é tanto mais necessario, quanto as raizes subterraneas são incapazes de supportar o peso do colmo gigantesco. As raizes adventicias nascem geralmente naquelles nós da base do colmo, que estão mais proximos do solo (fig. 119 *a*), formando alli verdadeiros verticillos; podendo, porém, nascer tambem em qualquer outro nó do colmo; é n'isso que se funda a praxe da amontoa. O crescimento destas raizes adventicias desobedece á lei da gravidade descendo as mesmas mais ou menos obliquamente, desviando, porém, todas ellas da linha perpendicular num angulo approximadamente identico. Depois de terem attingindo o solo numa distancia maior ou menor, entram por elle e desenvolvem tambem raizes fasciculadas que contribuem para a alimentação da planta. A constructura anatomico-physiologica das raizes adventicias, fica, pois, explicada pelo duplo fim a que ellas têm de servir que é prover a alimentação supplementar e a resistencia á acção mechanica do vento, que curva o colmo, ora para este e ora para aquelle lado.

E' claro que as raizes adventicias, localisadas na face curvada soffrem uma forte tensão na direcção do proprio vento, emquanto as que nascem na face opposta têm de supportar uma alta pressão. E como estas influencias mechanicas se repetem alternativamente em qualquer direcção e por innumeras vezes durante a vida da planta, segue-se que a propria estructura anatomico-physiologica da raiz, tem de obedecer ás leis especiaes que satisfazem plenamente ás respectivas exigencias. Quanto ás suas funcções mechanicas, o cylindro da peripheria, formado pelo phloema, é responsavel pela resistencia ás pressões de qualquer natureza, emquanto o cylindro central formado pelos elementes meristematicos, garante, antes de tudo, a resistencia a fortes tensões; dahi se segue que as raizes adventicias são em primeiro lugar orgãos de supporte, e, só em segundo lugar, orgãos de absorpção.

Uma analogia desta disposição dos elementos mechanicos, encontramos tambem no phloema (liber) da parte subterranea do colmo que tambem corrobóra para a fixação no solo. O phloema forma alli um cylindro axillar muito espesso, que faz com que esta parte subterranea do colmo se approxime na sua estructura anatomico-physiologica mais da propria raiz do que das outras partes aéreas do colmo.

O colmo do «milho» é um cylindro solido, que numerosos nós dividem num maior ou menor numero de «internodios» ou «meritalos». A sua altura

varia de 30 cms. nas variedades anãs, até 5 metros; a altura media se move, porém, entre 1 e 3 metros, devendo preferir-se as variedades, que produzem o maior numero de espigas no colmo relativamente baixo, o que facilita a colheita e constitue para a planta uma economia em materia de construcção. O seu diametro varia de 2 até 6 centimetros. Os colmos constituem uma optima forragem graças a sua estructura anatomica, que não permitte a formação de um cylindro ôco; servindo tambem para ensilagem, quando cortados no momento em que as inflorescencias femininas espigam.

A estructura anatomico-physiologica se vê muito bem na fig. 120. A estructura da epiderme varia com a altura em que o corte fôr praticado no respectivo internodio e conforme a posição do mesmo no proprio colmo. Os elementos constructivos da epiderme são constituidos por cellulas compridas, curtas e estomas. Numerosas cellulas silicosas e cellulas compridas de paredes incrustadas de silica, conferem á peripheria uma grande firmeza e dureza. O colmo não é ôco; o seu interior é occupado por um parenchyma formado de grandes cellulas, em que se acham localisados os feixes fibro-

120. «Milho». Cortes transversal, vertical e tangential. *Sch)* bainha do feixe vascular; *Si)* vasos crivosos; *Ho)* vasos lenhosos; *Gr)* parenchyma; *t)* grande cellula pontuada; *i)* grande lacuna intercellular.

(conf. Henkler-Smalian)

vasculares (fig. 121), cujas partes lenhosas occupam sempre a zona interior, ao passo que as partes liberianas (o phloema), estão situadas na zona exterior.

Aos feixes vasculares exteriores, que são frequentemente reduzidos e possuem uma espessa bainha vascular lignificada, segue-se uma ininterrupta bainha subepidermica de phloema, que confere ao colmo a necessaria firmeza e flexibilidade.

Os feixes vasculares dos internodios são todos parallelos, não se dividindo nem anastomosando jamais como se dá com os nós (firmeza!). Os feixes do centro não são nada mais do que os do centro da rhachis das folhas que penetram nos nós dos colmos em direcção quasi perpendicular ao eixo do colmo, emquanto os feixes mais delgados das folhas realisam sua união successivamente no 2.º, 3.º, 4.º nó mais para baixo do lugar da sua entrada no colmo.

Os feixes vasculares do colmo pertencem ao typo monocotyledoneo. No meristema primario (tecido de formação), que deve sua origem á divisão cellular do parenchyma fundamental, differenciam-se primeiro as trachéas aneladas e espiraladas (fig. 121), que se transsformam mais tarde em vasos, para disassociar-se nos feixes vasculares mais idosos, onde permanecem sómente os aneis de engrossamento e os vasos espiralados.

A mais ou menos 8 millimetros acima de cada nó encontra-se a respectiva articulação do colmo ou seja uma zona meristematosa onde se realisa o crescimento do colmo. E' nestes nós, ainda relativamente jovens que o colmo se erige novamente quando for prostrado pelo vento ou chuvas torrenciaes (ver o «trigo»!). Esta zona forma um anel bem saliente quando é ainda nova, em que os elementos lenhosos são reduzidos a um minimo.

As folhas em numero de oito até vinte, são compridas, estreitas, asperas e com a nervura central acanalada e muito saliente. Sempre são alternas e possuidoras de uma ligula que adhere estreitamente ao colmo. Tomando a média entre estes dois extremos e admittindo o numero de trinta mil plantas por hectare, obteremos uma enorme superficie de evaporação que nos assombra ainda mais se considerarmos que o «milho» produz bem mesmo em solos e climas relativamente seccos. Esta apparente anomalia deixará de nos causar extranheza quando soubermos que a face inferior da folha é coberta por uma cuticula relativamente espessa, que diminue sensivelmente a evaporação, emquanto a face superior é dotada de grandes cellulas cuneiformes capazes de absorver com rapidez a humidade atmospherica em tempo de secca.

Na folha se distinguem a bainha, a ligula e o limbo. A bainha é aberta até a sua base; mas as margens ciliadas passam uma sobre a outra, de modo que se forma um cylindro completamente fechado. O comprimento da ligula cujas margens são franjadas, importa em mais de 1 cm. A grossa nervura central divide a ligula em duas metades, pelo que se vê que estamos em presença de um orgão analogo ás estipulas que são frequentes nas plantas dicotyledoneas.

As nervuras do limbo folhear são salientes, parallelas e muito compridas. As nervuras marginaes se reunem, porém, no seu apice e constituem um reforço mechanico que confere a estas grandes folhas uma notavel resistencia contra as lesões mechanicas.

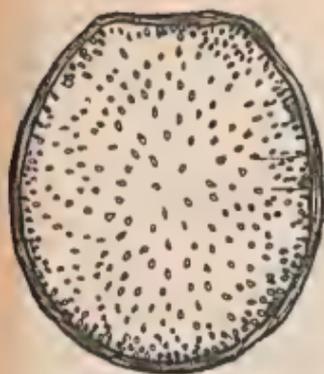
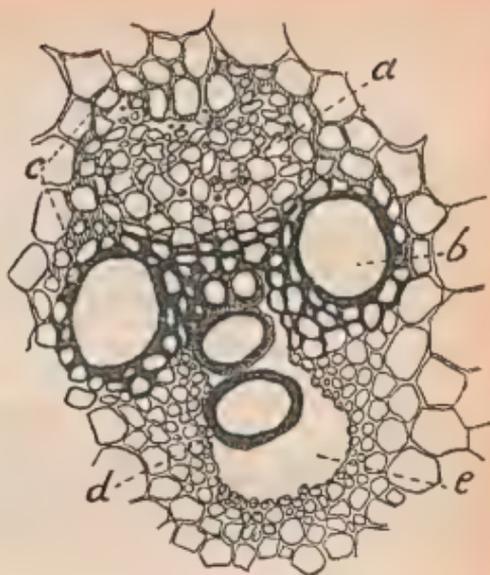
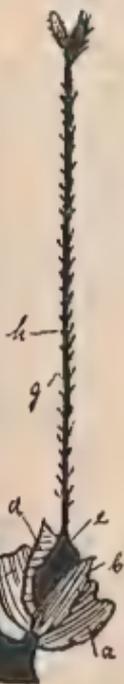
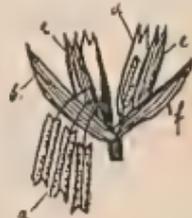
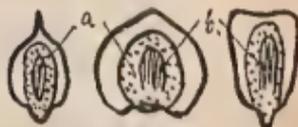
121. «Milho».

Corte transversal do colmo; coordenação dispersa dos feixes vasculares.

Feixe vascular do colmo. (conf. E. Chodat)

Parte da inflorescencia eschematisada

Espiguilha de 2 flores

Diagramma floral

Ovario, estilete e estigma

Espiguilha eschematisada de 2 flores masculinas

Semente

A anatomia dos feixes vasculares apresenta muitas affinidades com a do colmo. Uma bainha provida de chlorophylla envolve o tecido assimilatorio igualmente verde. Cada feixe vascular, que é cercado de cellulas assimilatorias verde-escuras, é ligado aos seus similares por cellulas menos verdes e frouxamente agrupadas que formam, na vizinhança das epidermes superior e inferior, pequenas camadas aeriferas. Em cima d'ellas, mas já na propria epiderme, encontramos os estomas que pertencem ao typo monocotyledoneo. O numero destes estomas varia de 7.000 a 9.000 por qcm. na epiderme superior, e de 9.000 a 12.000 na epiderme inferior, por cada qcm. Os estomas da face superior alternam com cellulas aquiferas. Em tempo normal ellas são tão cheias de agua e tão tesas pela pressão interna, que provocam a distincção do limbo. Quando ha falta de agua, contrahem-se, porém, e esta contracção se estende ao proprio limbo, que se enrola, ficando deste modo protegido contra os máos effeitos de uma demasiada transpiração. A epiderme se compõe, no resto, de cellulas compridas e curtas, sendo estas ultimas silicadas e suberificadas. Os pellos da superificie são bicellulares.

As cellulas da face inferior do nó alongam-se, emquanto as da face superior se achatam. Foi calculado que a resistencia estatica de uma planta de «milho» de 1 metro de altura importa em 46,2 kg. e que a pressão dentro do nó é de 67,9 por millimetro quadrado. A erecção do colmo acamado não se realisa nem nos colmos novos, nem nos velhos, já lignificados, visto que a grande energia osmotica pode manifestar-se sómente quando os feixes collenchymatosos do nó forem já bastante firmes, mas não ainda lignificados.

O «milho» é monoico, emquanto a quasi totalidade das outras «gramineas» é hermaphrodita. As flores masculinas e femininas formam inflorescencias separadas, mas pertencendo ao mesmo individuo; ha, porém, tambem excepções. As espiguilhas masculinas e femininas são de uma estructura muito differente.

As flores masculinas ou estaminadas formam uma grande panicula terminal. De uma rachis ou eixo principal de 30 até 50 cms. de comprimento, partem eixos secundarios, em numero de seis até vinte, em que se inserem de trinta até cincoenta espiguetas bifloras, dispostas aos pares e em duas series oppostas nos secundarios e em quatro ou mais series no eixo principal. As espiguetas são pedunculadas, porém, de modo muito variavel (fig. 121).

Cada espigueta é constituida por duas flores que são, porém, tão intimamente ajuntadas, que dão a impressão de se tratar de uma unica, tanto mais, quanto os estames da segunda flor apparecem sómente depois das antheras da primeira já se terem desprendido dos seus compridos filamentos (anemophilia!).

As flores femininas ou pistilladas estão insertas em redor de um grosso eixo central (sabugo) e formam a espiga (fig. 119), que nasce sempre na axilla das folhas, sendo envolta por numerosas bracteas (palha do milho). Os estiletes que nascem no apice dos ovarios, são muito compridos e pendentes, formando a «barba do milho» ou «boneca» (anemophilia!). A «espiga» nasce sobre uma haste curta, — o «cabo» — que é constituido por um certo numero de internodios muito curtos, em cuja base nasce uma folha transformada ou «bractea», cujo conjuncto constitue a «palha do milho». Estas bracteas envolvem uma rachis commum em que estão insertas as flores femininas ou pistilladas.

Cada uma destas flores apparentemente esphericas representa, porém, uma «espigueta» composta de duas flores, das quaes a inferior, normalmente, aborta. Cada espigueta é envolvida por duas glumas largas, que são mais curtas que o proprio ovario. Seguem-se-lhes a glumela e glumelula da flor fertil, que são curtas, largas e membranosas. Na *Zea tunicada* que é o nosso «milho pipoca», os tres involucros se desenvolvem tanto, que cobrem o grão completamente, o que nunca se dá com as outras especies e variedades.

Cada ovario termina num estilete fino e comprido coberto de pequenos pellos e com a extremidade bifurcada apta a receber e reter o pollen (fig. 121).

Numerosos são os typos de inflorescencias femininas anormaes e mesmo ramificadas que constituem um regresso ás inflorescencias da «graminea» que deu origem ao «milho» cultivado. O mesmo cresce com extrema rapidez. A anthese das flores masculinas realisa-se de cima para baixo, passando-se alguns dias entre o desabrochamento das superiores e das inferiores. Existe tambem proterandria entre a flor pedicellada e a flor sessil de cada espiguilha. As flores masculinas se abrem, além de tudo isso, alguns dias antes do desapparecimento dos estigmas, sendo assim garantida a pollinisação cruzada. As antheras pendem livremente sobre filamentos compridos, entregando seu pollen ao vento que o leva rapidamente a grande distancia. O «milho» é, pois, anemophilo. A visita de abelhas, vespas e diversos hemipteros explica-se já pelo forte cheiro de cumarina que attrae os insectos. A importancia da «entomophilia» desapparece, entretanto, completamente, quando é comparada com o effeito da anemophilia. Isso resulta já da enorme quantidade de grãos de pollen que importa em 7.500 para cada florzinha e em 15.000 por uma unica espiguilha ou sejam 20—50 milhões de grãos por panicula, o que perfaz 45.000 para cada ovulo. Este facto evidencia claramente a intima connexão que existe entre a prodigalidade em pollen e a pollinisação pelo vento com todas as suas incertezas. Tambem o tamanho relativamente grande do grão de pollen que varia de 0,1 a 0,12 millimetros não se póde extranhar se tivermos em mente o enorme caminho que o tubo pollinico tem de percorrer antes de chegar ao ovulo. Este caminho, entretanto, varia muito conforme o lugar onde o pollen adheriu ao estilete, que é mais exactamente um estigma composto, visto o mesmo estar apto em todo seu comprimento e toda sua superficie a reter o pollen que germina onde adheriu. De todos os grãos de pollen adherentes a um estigma um só attinge o ovario e opera a fecundação, que se realiza geralmente, 26 28 horas após a pollinisação. Dahi resulta o grão de milho. Em geral passam-se cinco dias entre o amadurecimento dos primeiros e ultimos estigmas. A sua sensibilidade á humidade é extrema, e isso explica porque a colheita do «milho» depende em alto gráu do tempo que reinou na época da floração. Com isso se harmonisa tambem o facto de que a anthese da inflorescencia masculina termina dentro de dois dias em tempo bom e secco, estendendo-se por duas semanas, em épocas de chuva.

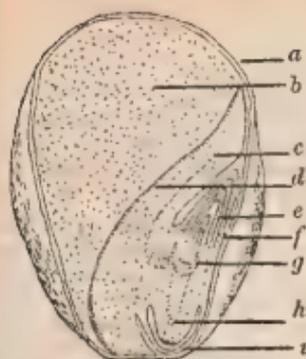
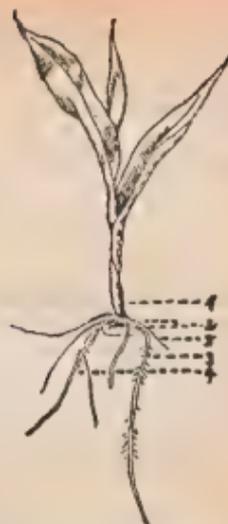
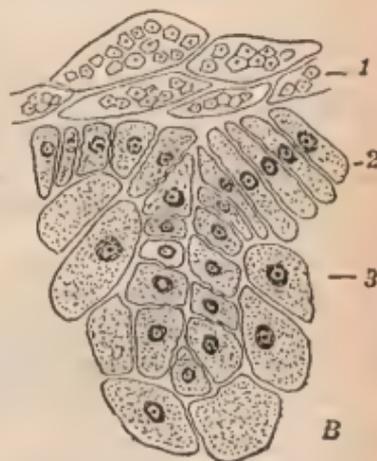
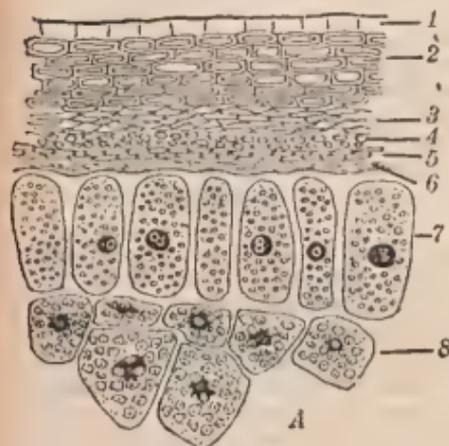
Facto analogo se dá com os estiletes de cada inflorescencia feminina, precisando os estiletes de 5—6 dias para alcançar o seu comprimento definitivo. Passam-se uma até duas semanas, até que todos os estiletes alcancem este estado. Os mais compridos são, porém, aquelles que ficam a esperar por mais tempo da sua pollinisação; mas, o crescimento cessa

immediatamente, quando o estigma recebe o pollen fecundador, antes de ter alcançado o seu definitivo comprimento.

A fertilidade é fraca, quando a pollinisação se effectua com o pollen da mesma flor; os grãos serão, neste caso, geralmente mais pequenos. E' natural que não se trata de autogamia propriamente dita, que só é possivel nas flores hermaphroditas. Trata-se antes da «geitonogamia», da pollinisação por parte de flores vizinhas. Mesmo a «xenogamia isomorpha», pollinisação entre plantas de uma mesma variedade, não dá resultados tão bons como a «xenogamia heteromorpha», ou seja a pollinisação entre individuos de raças differentes (ver tambem os respectivos dizeres referentes á «pereira», pag. 82, e o «morangueiro», pag. 79). Parece que a acção estimulante do pollen heteromorpho tem por effeito uma divisão cellular muito mais intensiva que influe tanto no desenvolvimento da planta toda quanto mais «hetero-zygoticos» são o grão do pollen e o ovulo. Estes effeitos são já sensivelmente diminuidos na «geitonogamia» com sua «homozygotia» mais ou menos pronunciada. O grande vigor da filiação do primeiro grau póde, porém, tambem ser o resultado da accumulação conjuncta dos factores dominantes dos dois parentes.

A infructescencia tem o aspecto d'uma espiga. Ella póde ser considerada um syncarpo, cujo eixo se alonga com o desenvolvimento dos proprios grãos que assim ficam de posse do espaçamento necessario. O comprimento da espiga varia de 8 até 40 cms. O numero das «carreiras» (filas de grãos) concorda com o numero de series de flores femininas. O fructo individual, o «grão» ou a semente, é uma «caryopse» (fig. 121) O numero das carreiras varia com as variedades de «milho». O numero de grãos eleva-se até 2.000, variando seu tamanho, peso, formato e colorido (branco, amarello, vermelho, roxo), igualmente de variedade para variedade. As espigas com grãos de cores differentes revelam, entretanto, uma impuresa adquirida por mestiçagem, visto que o colorido está ligado a «genes» bem determinados. Muito curioso e de maxima importancia pratica é o pretendido facto de que os grãos cuja largura é maior que o seu comprimento, se formam em regiões que permittem sómente um curto cyclo vegetativo. Os grãos cuja largura e comprimento são iguaes, são produzidos por plantas de cyclo vegetativo indeterminado. Os grãos cujo comprimento é maior que a largura, são produzidos em zonas com longo cyclo vegetativo. A parte apical dos grãos é constituida pelo endosperma. Na sua base, que é um tanto obliqua, encontra-se o embryão que já se reconhece exteriormente por uma zona branca (fig. 122).

A semente apresenta: (1.º) o pericarpo que é uma pellicula fina, cellulosica, quasi transparente e tão intimamente adherente ao grão, que só podemos destacar depois de tel-o previamente humedecido ou «posto de molho»; é a parte que chamamos de «casca» composta do pericarpo, da testa e do perisperma ou tecido nucellar. A coloração dos grãos provém do respectivo pigmento que não existe na camada de aleurona. Ao pericarpo segue-se (2.º) a camada de aleurona que importa em 8—14% do peso do grão de milho. Ella é constituida por uma unica camada de cellulas muito ricas em proteinas e carbohydratos. Progredindo para dentro segue, emfim, (3.º) o endosperma quasi que inteiramente constituido de amido, em que se acha acamado o embryão. O endosperma póde ser duro ou molle, sendo no primeiro caso, colorido ou não, translucido e brilhante, emquanto no segundo

122. «Milho»

Corte longitudinal por um grão de «milho» duro; *a)* pericarpo; *b)* endosperma; *c)* scutello; *d)* epithelio glanduloso do scutello; *e)* plumula; *f)* coleoptile; *g)* primeiro nodulo; *h)* radicula; *i)* coleorhiza.

Plantinha em germinação; *1)* coleoptile; *2)* mesocotylo; *3)* raiz principal; *4)* raizes adventicias; *5)* raizes adventicias nascendo no nó do coleoptile.

A) Corte horizontal pelo epicarpo e a testa; grãos de aleuron e amylo. *1)* epiderme; *2)* cellulas mesocarpicas de paredes grossas; *3)* cellulas mesocarpicas de paredes finas; *4)* cellulas utriculosas (epiderme interna do pericarpio); *5)* testa; *6)* restos do nucello; *7)* cellulas proteicas; *8)* cellulas amylaceas.

B) Corte horizontal por uma plicadura do epithelio. *1)* cellulas amylaceas; *2)* epithelio; *3)* cellulas do scutello. (conf. Sprecher von Bernegg)

é molle, farinaceo, opaco e sempre branco, mesmo nas sementes coloridas. O endosperma perfaz cerca de 73% do grão, contendo com relação ao grão total: 6% de proteina, 4% de materia gorda, 12% de cinzas e 80% de carbohydratos.

O embryão tem a forma de um escudo acostado á base do endosperma. Compõe-se do scutello, da plumula com coleoptile, e da radicula com a coleorhiza (fig. 122). O scutello é, physiologicamente, uma glandula que secreta um fermento (diastase) e, ao mesmo tempo é um apparelho sugador, que absorve as substancias diluidas do endosperma para encaminhal-as ao proprio cotyledone.

A germinação exige um certo grau de calor e de humidade, a temperatura que o solo offerece geralmente depois das primeiras chuvas da primavera. A temperatura minima da germinação é de 8—10° C.; a temperatura maxima de 40—44°, a temperatura optima oscilla entre 32—35° C. A mesma se realisa dentro de 8—12 dias. A agua que os grãos de «milho» absorvem até a sahida da raiz principal, importa em 43% do peso do grão. A mesma entra principalmente pela base da semente onde o pericarpo extremamente firme torna-se bastante tenue.

Primeiro apparece a raiz principal (fig. 122), que perfura a coleorhiza. A ella se segue no polo opposto o coleoptile, que nunca ultrapassa o comprimento de 3—4 centimetros. O mesmo é desprovido de chlorophylla, da forma de uma cunha e tão duro que perfura o solo com toda facilidade. O seu turgor diminue depois da sahida da primeira folha. Entretanto, forma-se tambem nos internodios mais baixos, um certo numero de raizes compridas, e muito firmes, cuja funcção principal é segurar o futuro colmo. A sua estructura anatomica concorda plenamente com as outras raizes.

O orgão que fica incumbido da funcção de puxar as folhas para fóra do solo, chama-se «mesocotylo». O seu comprimento varia de poucos até 20 centimetros, conforme a profundidade em que o grão tenha sido deitado. A profundidade média é de 10 cms.; em terra secca semeia-se mais profundamente, em solos humidos mais superficialmente, formando-se ao mesmo tempo algumas raizes filiformes que servem tanto á fixação da plantinha, quanto á absorpção da agua.

As variedades de milho se contam por centenas. As mesmas se distribuem por sete grupos, a saber:

1.° — O «milho dente de cavallo» *(Zea indentata)*, cujas sementes são lateralmente achatadas levemente aconcheadas. Suas costas são corneas, emquanto sua base é mais molle e branca. As variedades deste grupo em numero além de cem, são todas muito viçosas e mais ferteis que as de qualquer outro grupo. Ellas são cultivadas especialmente nas zonas mais calidas da America do sul.

2.° — O «milho duro» *(Zea indurata)*, é outro grupo muito espalhado. Nas cellulas exteriores do seu endosperma se encontra amylo com bastante protoplasma. Os grãos de aleurona dos endospermas brancos estão banhados de ar; assim explica-se o aspecto mais ou menos opaco dos grãos (fig. 122). Estas variedades amadurecem mais cedo e podem ser cultivadas mesmo nas regiões fronteiras das suas zonas de cultura. As sementes são em geral, amarellas e muito duras, resistindo, pois, muito melhor aos ataques dos carunchos de que outras variedades.

3.° — O «milho molle» *(Zea amylacea)*, cujas sementes brancas possuem um endosperma sem partes corneas. Os grãos de aleurona aglutinam pouco e podem ser facilmente separados. As variedades paulistas pertencem quer a uma variedade ori-

ginaria de Matto Grosso, quer á outra originaria do Paraguay. As suas sementes são muito expostas aos ataques dos insectos granivoros.

4.º — O «milho doce» *(Zea saccharata)*, cujas sementes quando maduras, são doces, transparentes e rugosas. São as variedades deste grupo que deveriam ser cultivadas nos jardins para serem comidas emquanto as espigas estão ainda verdes. Graças ao seu teor em assucar, tanto nas sementes, quanto nos colmos, constituem uma optima forragem quer fresca, quer ensilada.

5.º — O «milho amylaceo» *(Zea amylacea saccharata)*, originario do Mexico, cujas sementes são amylaceas nas suas partes brancas e basaes, emquanto estão assucaradas e transparentes nas partes apicaes.

6.º — O «milho pipoca» *(Zea everta)*. As camadas exteriores dos pequenos grãos são duras, emquanto as paredes interiores são aquosas e vitreas, ou brancas e tenues. Em virtude da grande tensão que resulta da humidade interna, ellas se fendem com certo ruido quando são expostas a altas temperaturas debaixo d'uma certa pressão.

7.º — O «milho tunicado» *(Zea tunicata)*, se distingue de todos os outros grupos pelo forte desenvolvimento das bracteas insertas na base de cada espiguilha. Cada grão obtem assim, o seu proprio involucro. Admitte-se que a *Zea tunicata* é uma forma recessiva para o typo original do «milho».

Optimas variedades brasileiras são os «cattetes vermelho» e «branco», o «dente de cavallo» (amarello), «crystal» (branco), «Assis Brasil» (amarello) e «pipoca».

A escolha das variedades tem que ser feita em harmonia com o fim visado pela cultura, tanto mais que as variedades de todos os grupos, variam muito entre si, quanto ás suas qualidades intrinsecas e extrinsecas. Além disso cabe uma grande importancia ás condições climatericas e edaphicas de cada determinado lugar.

O «milho» em estado de grão, serve para a alimentação do homem e do gado e das aves domesticas; para a fabricação da farinha e do pão; para vários fins industriaes, como: a fabricação de amylo, de oleo, glycose, xarope, cerveja, alcool e até de borracha. Em estado verde servem as espigas de legume na alimentação humana, emquanto a planta ainda verde constitue uma optima forragem, fresca ou ensilada.

Da farinha prepara-se a conhecida «polenta»; misturada com farinha de trigo ou de um outro cereal, fornece um pão um pouco secco, porém muito gostoso, emquanto fresco, mas por si só não se presta bem para a panificação, por ser muito pobre em proteina. Nesse intuito pode-se-lhe misturar massa de «batata doce», «batatinha» ou «cará».

De maxima importancia é, além da escolha da variedade adequada, a selecção da futura semente. Esta selecção deve ser feita na propria plantação e antes da colheita geral. Alguns dos momentos e factores que devem ser considerados são: O tamanho, a forma, a granação das espigas e o colorido das sementes, que devem assemelhar-se o mais possivel ao typo estandartisado. O numero de espigas deveria importar em duas, caso a terra seja boa e fertil; senão for assim, é preferivel obter uma só espiga bôa, que duas ruins. A inserção da espiga no colmo deve ser nem alta e nem muito baixa; no primeiro caso haveria difficuldade na colheita, no segundo falta de ar e luz, e superabundancia de humidade. A posição deve approximar-se da horizontal. O comprimento da espiga deveria ser de 25 centimetros no «milho dente de cavallo» e sua circumferencia perfazer ¾ do comprimento. O colorido deve ser absolutamente homogeneo; qualquer obviação indica sangue impuro. As palhas devem ultrapassar as espigas e envolvel-as in-

teiramente, o que constitue para elles uma optima protecção contra as chuvas, gorgulhos e carunchos. A granulação deve estender-se uniformemente e sem intervallos da base até o apice. O sabugo tem de ser avermelhado nas variedades amarellas e branco nos «milhos» brancos. O seu peso deveria perfazer 20% emquanto os restantes 80% cabem aos grãos. Um sabugo cylindrico facilita a desintegração, emquanto o formato achatado difficulta-a. O numero das linhas deve ser o mesmo em todas as espigas. A falta de luz e de alimento diminuem o seu numero. E' preferivel que os grãos sejam compridos, visto que os curtos indicam um sabugo grosso e um embryão curto. E muito desejavel, que o grão seja mais largo no seu apice do que na base.

O cyclo vegetal da planta deve ser tanto mais curto, quanto a zona e a região da cultura são mais frias. O vigor em crescimento e precocidade são factores oppostos. A porcentagem dos grãos é tanto menor quanto a precocidade, ipso facto, relativa ás outras partes do «milho» é maior. Ha variedades com um cyclo vegetativo de 3½—4 mezes; ha outros, onde importa em 5—6, são as que devem ser preferidas nas zonas quentes por serem as mais ferteis. A variedade será tanto mais precoce, quanto os internodios forem mais curtos; os colmos serão tanto maiores, quanto maiores forem os internodios.

O numero, o tamanho, o formato das folhas deve ser regular e normal, visto que as folhas são os orgãos de assimilação, respiração e transpiração. A massa folhear deverá ser tanto maior quanto as condições ecologicas forem mais humidas; ella deverá ser tanto menor quanto o clima e o solo forem mais seccos. As plantas inferteis e as que apresentarem numerosos colmos lateraes e inferteis devem ser removidas.

A producção mundial em «milho», importou em 1933 em 1.100.000.000 quintaes, que foram colhidos em cerca de 85.500.000 de hectares. A do Brasil elevou-se, nesse periodo, em 65.000.000 quintaes, que foram colhidos em cerca de 3.500.000 de hectares, tomando-se neste caso por base a media de 14 quintaes por hectare; a maior parte cabe, entretanto, aos Estados Unidos da America do Norte que, nesse anno, cultivou 41.788.289 hectares, produzindo 597.344.649 quintaes.

A «canna de assucar», *Saccharum officinarum*

O paiz de origem da «canna de assucar» cultivada nunca foi bem claramente definido e tão pouco a especie silvestre que lhe deu origem, se não se quizer tomar como tal a *Saccharum spontaneum*. Parece, entretanto, certo que a vasta zona onde a cultura teve inicio vae da Bengalia á Cochinchina.

Os Portuguezes e Hespanhóes a transplantaram para as suas possessões occidentaes. Ja em 1420 foi a «canna de assucar» introduzida na ilha da Madeira, então recem-descoberta, de onde foi em grande quantidade exportada para a Europa. E quando os Portuguezes conquistaram os Açores (1444), as ilhas de Cabo Verde (1456 e 1462), São Thomé (1472), Principe Fernando e o Golfo da Guinea, introduziram tambem nestas novas pessessões a «canna de assucar». Os Hespanhóes a introduziram, ao que parece, em 1496 nas ilhas Canarias, onde deu tão bons resultados que os paizes e ilhas mediterraneas tiveram que acabar com as suas culturas. A mesma sorte tiveram as culturas dos Açores e das ilhas Canarias, quando a «canna» conquistou a propria America depois que Christovam Colombo a introduziu, em 1490, em San Domingos, encontrando alli esta

cultura já em grande desenvolvimento, quando visitou esta ilha pela segunda vez, em 1495.

Existe, porém, tambem a opinião de que a «canna» seria originaria da propria America; mas esta opinião nunca foi claramente definida e provada. Cortez a introduziu, em 1531, no Mexico, onde os indios fabricavam já naquella época assucar com os colmos do «milho». A «canna» conquistou o Brasil por diversas vias e em diversos tempos. Em 1503 e 1507, entrou em Porto Seguro com os primeiros colonos portuguezes, guiados por Gonçalo Coelho. Francisco Romero importou a «canna» de Cabo Verde e introduzia-a em 1534—1537 na colonia fundada na ilha Tinharé, ou no morro de São Paulo; Martim Affonso de Souza importou a «canna» em 1549, da ilha da Madeira, para tratar da sua cultura em São Vicente, emquanto outros attribuem a vinda da «canna» aos jesuitas, que a introduziram por volta de 1531, segundo se affirma, conjunctamente com os escravos negros. E' esta em breves traços a historia da introducção da «canna», no Brasil, que se confunde quasi com a historia da colonisação da nossa grande patria.

A raiz primaria perece bem depressa como é tambem o caso da enorme maioria das outras «gramineas» (com excepção do «milho»). Todas as outras raizes são adventicias, isto é, nascem no proprio colmo ou, mais exactamente na zona do nó que é situada immediatamente acima dos pontos de inserção da bainha folhear. Aquella zona é de uma estructura toda differente da do nó propriamente dito. As raizes se ramificam pouco e são bastante grossas, angulosas e nodosas, formando finalmente um tecido muito intrincado e alcançando o comprimento de ½ metro.

A altura, a grossura, a forma e o colorido variam com a variedade e as condições do solo. A altura media alcança 2—3 metros, mas pode ir até 6 metros, emquanto o diametro varia de 2—5 centimetros. A distancia dos nós perfaz, em certas variedades, 5—7 centimetros, importando, em outras, em 20—22 cms.

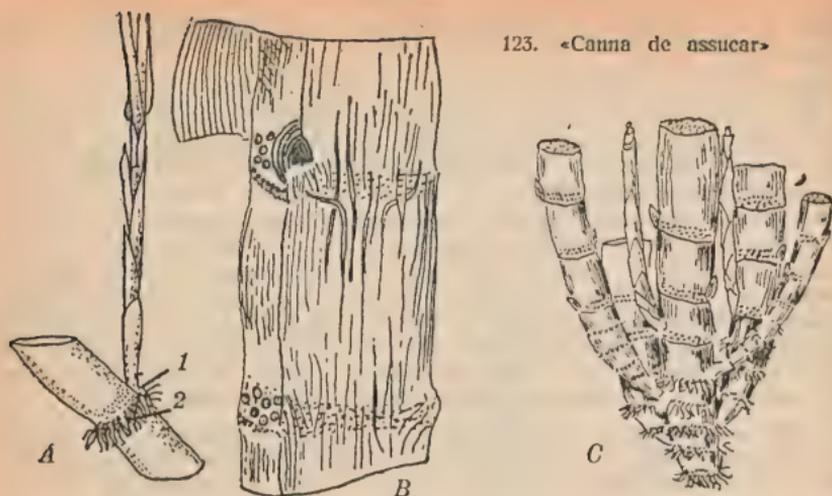
Existem variedades de colmos verdes, amarellos, roxos, purpureos e rajados. Os coloridos variam, entretanto, muito com as condições do ambiente e não constituem caracteristicos immutaveis.

Na zona dos internodios, situada logo acima de cada nó, encontram-se protegidos pela bainha uma gemma adventicia e varios verticillos de primordios radiculares que dão origem ás raizes adventicias, quando as respectivas porções do colmo estão deitadas por terra (fig. 123 *B*). A epiderme é em geral glabra e revestida de uma espessa camada cerosa e lustrosa, que só falta na zona supra mencionada onde a agua necessaria para a brotação das gemmas entra com facilidade.

O colmo se ramifica em geral só por meio das gemmas situadas nos internodios enterrados. O numero das ramificações subterraneas varia bastante e, assim, explica-se o aspecto mais ou menos tufoso das touceiras.

O colmo é succulento e solido, sendo o espaço livre entre os feixes vasculares occupado por um tecido parenchymatoso muito succulento. Quando esta medulla se secca, o que acontece normalmente só na parte superior do colmo, este se torna ôco. Nos demais casos assemelha-se o colmo ao do «milho».

As folhas são em geral alternas e bisseriadas. Nellas distingue-se o limbo, a bainha e a ligula. O limbo falta nas primeiras folhas e é ainda reduzido mesmo nas folhas novas do colmo já adulto. A bainha envolve o colmo numa extensão de 30—35 cms. e é coberta por grupos de cerdas muito variadas. No ponto em que a bainha passa no limbo, encontra-se uma pequena ligula, sendo as cerdas da bainha, neste ponto, sedosas e compridas. A unica funcção da ligula é impedir

123. «Canna de assucar»

A) Tolete com broto novo, *1)* raizes do broto, *2)* raizes do tolete; *B)* corte longitudinal pelos nós e internodios d'um colmo maduro; *C)* perfilhamento do colmo.
(conf. Sprecher von Bernegg)

que as aguas entrem no espaço existente entre o colmo e a bainha. O limbo alcança o comprimento de 1—2 metros e a largura de 5—7 centimetros. E' piloso na face inferior e suas margens são guarnecidas de dentinhos algo encrustados de silica. A nervura mediana é larga, afundada em cima e saliente em baixo. O limbo é, em geral, plano, mas recurva-se para baixo desde que as condições exteriores augmentem demasiadamente a transpiração.

As folhas inferiores seccam depois do colmo ter acabado o seu crescimento e servem de involucro protector aos internodios basaes. A base da bainha é engrossada, sendo nella que se realisa o crescimento. Esta parte corresponde á zona de crescimento do proprio internodio e fica em condições de se prolongar mesmo depois do limbo e da bainha terem já desde longo tempo terminado seu crescimento.

Os estomas que pertencem ao typo das *Graminaceas* formam na face inferior 3 series longitudinaes, situadas entre duas nervuras, emquanto formam na face superior sómente uma unica linha longitudinal. Na epiderme encontram-se aliás as mesmas cellulas compridas e curtas, suberisadas e silicadas, como na epiderme do colmo.

As inflorescencias formam uma panicula pyramidal e terminal de 50—80 cms. de comprimento, chamada «flecha». As espiguetas formam pares, sendo uma pedicellada e outra sessil. Seu dorso é revestido de pellos sedosos e compridos. Cada espigueta consiste de uma unica flor hermaphrodita, com os caracteristicos essenciaes de outras «gramineas». Existem variedades ferteis e estereis. Os estames destas ultimas são totalmente atrophiados ou seu pollen é completamente deseccado, quando as antheras estão ainda immaduras. Não faltam, porém, casos intermediarios de toda a especie. As flores se abrem pela manhã, entre 6 e 8 horas, ficando assim durante 2 horas. A pollinisação cruzada é a regra, não

sendo, porém, raro dar-se a autopollinisação. O fructo alcança seu tamanho definitivo 2—3 semanas depois da pollinisação, chegando ao termo da sua maturação uma semana mais tarde.

A multiplicação da «canna de assucar» por meio de semente é unicamente usada quando se trata da obtenção de novas variedades, isentas das molestias que dizimam as plantações ou para augmentar o seu teor em assucar, ou melhorar outro caracteristico desejado.

O plantador prefere, entretanto, as variedades estereis, ou procede ao corte da «canna» antes della chegar á floração, visto a producção das sementes desviar uma grande parte das substancias necessarias para a formação do assucar, de modo que o teor da «canna», em assucar, baixa sensivelmente. O mesmo phenomeno se manifesta, tambem, quando reinam temperaturas baixas na época do desenvolvimento final e do amadurecimento. E' essa a razão pela qual a «canna de assucar» pode ser cultivada sómente nas zonas tropicaes e que mesmo ahi devem ser evitadas as regiões onde temperaturas baixas possam queimar os brotos centraes ou os «grelos», que se tornam aquosos e perecem inevitavelmente.

A reproducção se faz, pois, essencialmente por meio de estacas, ou seja, por pedaços do colmo, munidos pelo menos de uma gemma, escolhidos não da região apical nem basal, mas das partes medianas do colmo (fig. 123 *A*). E' muito aconselhavel immunisar as estacas antes da sua «semeação», num banho de «Uspulun» que é não só um poderoso desinfectante, um fungicida, mas favorece tambem a brotação e o ulterior desenvolvimento do broto, constituindo ao mesmo tempo um optimo remedio contra os ataques dos cupins. Os brotos saem da terra 2—3 semanas depois da plantação. Juntamente com o crescimento do broto principal desenvolvem-se, tambem, diversos brotos adventicios que nascem das respectivas gemmas, assentadas nos internodios mais baixos e que por sua vez, dão nascimento aos brotos de terceira ordem (fig. 123 *C*).

As folhas inferiores se seccam ao mesmo tempo que o colmo cresce. Ellas caem por si mesmas ou são removidas. O colmo adulto tem o aspecto de uma vara mais ou menos comprida e articulada, terminando num topete de 5—10 folhas verdes e com uma gemma axillar em cada nó.

O assucar é um producto de assimilação e sua formação é tanto maior quanto menor são os factores que poderiam impedil-a.

O que mais favorece a formação do assucar, é a abundancia de luz, de calor e de humidade; a estes factores junta-se a constituição sadia da propria planta, que garante a boa funcção da chlorophylla. A saccharose formada nas folhas durante o dia, passa durante a noite ao colmo sob a forma de glycose, sendo assim utilisada parcialmente pela propria planta, emquanto os internodios estejam ainda em crescimento. Com o amadurecimento dos entrenós, a glycose é ali depositada em forma de saccharose, sendo esta encontrada na sua maxima proporção nos entrenós perfeitamente maduros, mas isto só caso que uma humidade anormal não dê origem ao desenvolvimento do primordio radical e da gemma á custa de assucar armazenado.

Apezar da facilidade com que se realisa a multiplicação vegetativa e a despeito das numerosas vantagens que a mesma offerece, concorre-se, hoje, frequntemente á reproducção por semente, afim de obter por meio de uma rigorosa selecção, plantas immunes da «seré». A cultura em altas regiões corrobora muito para alcançar este fim. O mesmo se pode tambem dizer com respeito ao «mosaico». Existem, hoje, variedades totalmente resistentes a estes dois terriveis flagellos, sallentando-se, entre ellas, certas variedades javanezas.

A «canna» amadurece, no Brasil, 12—14 mezes depois do plantio. Cortam-se os colmos logo acima do solo; desfolham-nos e despontam-nos para moel-os em seguida entre cylindros de madeira dura ou de metal. Estes dilaceram e expremem os tecidos. A seiva bruta é recolhida em vasilhas metallicas e depois aquecida sobre fogo brando. A addição de certas substancias faz com que as materias albuminosas contidas na seiva coagulem e formem na superficie, juntamente com outros compostos e impurezas uma massa espumosa, que é continuamente retirada emquanto a seiva pura se torna espessa e o assucar se precipita no fundo em forma de crystaes. O que fica sobrenadando chama-se «melaço». O mesmo contem ainda muito assucar. Sendo, porém, a sua separação, muito difficil, convem usal-o em forma de xarope ou «melado» ou «melaço».

Além de alcool e aguardente («canninha»), fabrica-se da «canna» ainda o conhecido «rhum», quando se addicionam ao «melaço», os residuos provenientes de uma distillação anterior, bem como a seiva frescamente expremida contendo além do assucar substancias albuminosas e certos acidos. Pela fermentação que se realisa em seguida, obtem-se o conhecido «rhum» que se salienta pelo seu alto teôr alcoolico. Os colmos moidos constituem o «bagaço», que serve, em estado fresco, para a alimentação dos animaes domesticos ou, depois de secco, como combustivel ou, depois de incinerado, como adubo organico. Quanto ao uso do proprio assucar, este é tão variavel que seria ocioso fazer qualquer enumeração bastando revelar sua enorme importancia na alimentação humana, quer em estado puro, quer como principio conservador para innumeras conservas.

A producção brasileira, importou em 1930, em 1.020.302 toneladas. Entre os Estados que mais assucar produziram, salientam-se Pernambuco com 323.000 toneladas, Bahia com 160.000 ts., Minas Geraes com 135.110 ts., Alagoas com 120.000 toneladas, Rio de Janeiro com 77.840 ts. num valor de 25.219:000$000. A producção mundial era em 1930/1931 de 25.891.000 toneladas, das quaes 16.214.000 provieram da «canna de assucar» (62,6%) e 9.677.000 toneladas da «beterraba assucareira» (37,4%). A cultura da «canna de assucar» tomou nos annos de 1932/33 tal incremento, que São Paulo conseguiu mesmo exportar em vez de importar.

A colheita varia no Brasil de 45—65 toneladas por hectare. O rendimento em saccharose é de 6,5%, emquanto o teor dos colmos frescos importa em 12—13%, o que indica uma perda de 6% durante o cozimento. O maior rival da «canna» é a «beterraba assucareira». A ascensão da «beterraba» começou nos tempos em que Napoleão iniciou o bloqueio continental contra a Inglaterra. Para mais detalhes vêr o que é dito no capitulo dedicado á «beterraba assucareira», á pag. 35.

O «bambú», *Bambusaceas*

As diversas especies de «bambú» e «taquara», formam todas uma subfamilia e pertencem a varios generos, cujas especies constituem em certas zonas da India, em Assem e Annam, formações quasi monotypicas que são as famosas «djungles», ao passo que no Brasil fazem, geralmente, parte integrante das mattas hygrophilas e das formações lenhosas, que accompanham as margens dos nossos rios.

Os «bambuseiros» são os gigantes da vasta familia das «gramineas», alcançando alguns, em poucos mezes, a altura de 30—40 metros. O seu crescimento é tão rapido que ha dias, em que a sua altura augmenta de 60—90 centimetros. Isto explica como ha «bambuseiros» que terminam todo o seu cyclo de crescimento dentro de 40—60 dias. Emquanto os colmos dos gigantes alcançam o dia-

metro de 50 cms. existem outros, taes como as *Planotias*, da America do Sul, que permanecem tão anãs, que constituem uma densa relva por dentro das mattas das regiões alpestres, sendo que os colmos destas ultimas especies alcançam apenas a espessura do cano de uma penna de perú. Os colmos de todas as especies são, porém, tão firmes quanto elasticos e flexiveis, como se vê dos cortes microscopicos. Todos os «bambús» são ricos em silica e, pois, duros como o aço. Nos internodios do «bambú commum» *(Bambusa vulgaris)*, que é muito espalhado no Brasil, encontram-se congregações de silica tão grandes que formam verdadeiras bolas durissimas, grisalhas, pardas ou pretas e lustrosas, que constituem no oriente um objecto commercial.

Todas as *Bambusareas* formam associações mais ou menos fechadas ou monotypicas, visto o seu rhizoma emittir sempre novos brotos, que formam verdadeiras touceiras. Se as touceiras forem bem approximadas uma das outras, então se formam os conhecidos «bambusaes», cujo solo é completamente destituido de qualquer tapete vegetal, visto as folhas seccas se decomporem com grande lentidão; e por ser a sombra tão intensa, que nenhuma planta pode viver associada aos «bambús».

O comprimento das raizes do «bambuseiro» attinge frequentemente a muitos metros. Ellas buscam a agua de bem longe, passando tambem pelas fendas mais estreitas dos aqueductos, infiltrando-se nos proprios canos d'agua os quaes obstruem com a multidão de suas raizes filiformes, que formam uma rede intrincada. Assim explica-se a incrivel rapidez do seu crescimento que é poderosamente coadjuvado pelas enormes quantidades de materias de reserva, armazenadas no rhizoma. Dahi, se comprehende tambem, como é possivel que os brotos furem a mais dura crosta do solo, e appareçam tão subitamente como se fossem cogumelos. Estes brotos bracteados lembram «espargos» de dimensões gigantescas, podendo ser comidos como aquelles e possuindo um paladar agradabilissimo.

Os colmos do «bambú commum» *(Bambusa vulgaris)* alcançam, em condições ordinarias, a altura de 8—15 metros, com a espessura de 10 cms. Elles são verdes ou amarellos, inermes e não ramificados. E' sómente depois dos colmos terem alcançado o seu comprimento definitivo, que apparecem os ramos lateraes. Emquanto se desprendem as bainhas bracteadas, os ramos nascem nos proprios nós do colmo, onde formam densos verticillos, sendo por sua vez tambem verticilladamente ramificados. O colmo é dividido num certo numero de articulações ou «internodios», que formam outros tantos cylindros massiços nas partes novas e ôcos nas partes adultas. Os pontos de separação, chamados «nós», são entretanto sempre massiços. Os internodios inferiores alcançam o comprimento de 30—40 cms. As folhas são brevipecioladas, asperas, lineares ou oblongo-lineares, possuindo 6 nervuras parallelas. As bainhas das folhas são igualmente asperas e envolvem todo o internodio que lhe serve de sustento.

A estructura destas folhas é muito interessante pelo facto de ficar completamente secca na face inferior, quando mergulhada na agua, ao passo que a face superior é totalmente humedecida e conserva o seu colorido verde-escuro. A razão disso é que a face inferior é dotada de innumeras excrescencias cuticulares, entre as quaes o ar fica como que preso e não póde ser expulsado pela agua. Comprehende-se assim o brilho argenteo daquella face, emquanto a face superior é inteiramente destituida de taes excrescencias. A esta estructura compete, porém, uma significação de alto valor biologico, visto que o ar completamente saturado de humidade, que reina por dentro dos bambusaes

na sua patria originaria, difficulta sobremodo a transpiração das folhas. A camada aerea que se estende entre as saliencias cuticulares é a causa por que os estomas afundados nos tecidos estendidos entre essas saliencias, funccionam sem a minima interrupção, visto o manto aereo impedir a penetração da humidade, quer pluvial, quer atmospherica. A summa efficacia desta adaptação ás condições biologicas do ambiente vê-se de um lado, do facto de que uma tal folha pode permanecer na agua por muitas semanas, sem que a face inferior soffra a minima alteração; do outro lado, basta collocar no vacuo o recipiente com a respectiva folha dentro da agua e retirar o ar por meio de uma bomba, para que a face inferior da folha se torne molhada!

A inflorescencia se compõe de innumeras espiguilhas de 4—6 flores. O «bambú» floresce raras vezes e só em intervallos bem definidos, ou seja de 20 em 20, 30 em 30 e 50 em 50 annos. Mas quando uma unica planta floresce, então florescem no mesmo momento tambem as outras touceiras da mesma especie de uma região determinada. Esta simultanea floração estende-se a toda a descendencia, quer seja originaria de sementes, quer de estacas. Os colmos floridos perdem suas folhas. As respectivas touceiras não são, porém, jamais completamente destituidas de folhas, visto que nem todos os colmos florescem no mesmo momento.

As sementes são produzidas em quantidades extraordinarias e servem como «arroz de bambú», na alimentação humana e dos animaes domesticos.

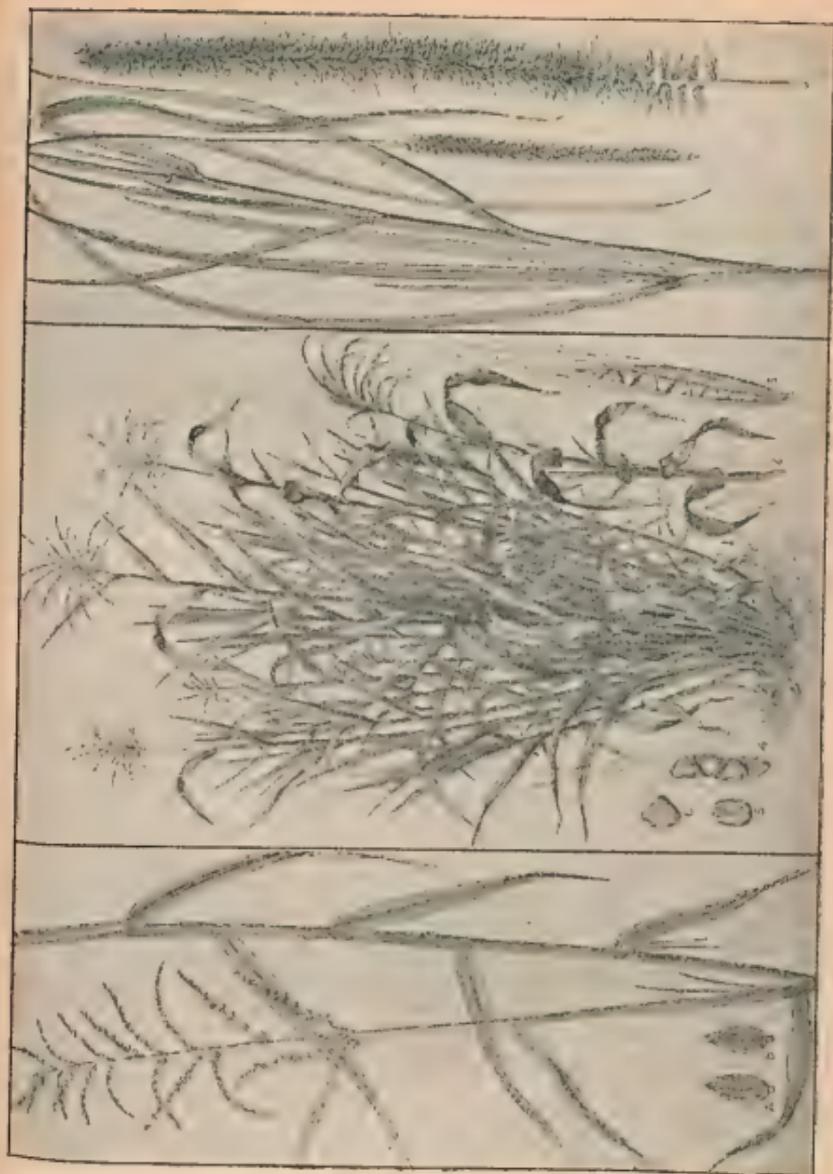
Os colmos encontram empregos variadissimos, servindo quer na construcção de casas quer para a fabricação de moveis e utensilios bem diversos, para moirões de cerca, encanamentos de agua, etc. etc. Mas no Brasil, encontram os «bambús» a sua maior utilidade como plantas de adorno, sendo certo, que poucos são os vegetaes que imprimem aos nossos jardins um cunho tão caracteristico e ornamental, como os «bambús», especialmente quando são plantados juntos aos poços de agua. Graças ás densas formações que constituem, servem tambem optimamente como quebra-ventos; mas neste caso devem ficar bastante afastados das plantas cultivadas para evitar que estas soffram pela extensa rede radicular dos «bambuseiros». Existe um certo numero de especies que graças a sua riqueza em cellulose fornecem cellulose em grande quantidade, podendo ser aproveitadas na fabricação do papel.

O «bambú» mais espalhado no Brasil é o «bambú commum» *(Bambusa vulgaris)*; frequente é tambem o «bambú chinez» *(Bambusa mitis)*. Este e muitos outros são exoticos, emquanto as «taquaras», as «taquarassús» e os «crixiumas», são genuinamente brasileiros.

Os «taquarussús», tão frequentes em nossas mattas virgens, emittem brotos altamente flexiveis e tão compridos que passam as copas das arvores mais altas, onde se ancoram por numerosos verticillos de brotos geniculados, recurvados para baixo e muito asperos, que nascem nos nós dos colmos. Taes brotos ficam sempre curtos e servem méramente para segurar a planta no meio da copa.

Essas mattas são frequentemente quasi impenetraveis e sua derrubada se torna bastante dispendiosa. Existem tambem especies, cujas bainhas e internodios são cobertos de cerdas muito asperas e recurvadas, que auxiliam a ancoração por dentro da copa. As partes superiores dos colmos recaem, então, em grinaldas elegantes de 10—20 metros de comprimento. Isso vale quanto á «taquara lixa» *(Bambusa taquara)* ou *Chusquea Gaudichaudii*.

Touceiras muito densas, de 1—3 metros de altura, compostas de innumeros colmos finos, mas firmes e rijos, forma a «crixiuma» *(Chusquea ramosissima)* que

124. «Gramineas»

«Capim do Pará»

«Teosinte»

«Capim elefante»

constitue formações tão densas que só a foice ou faca é capaz de abrir caminho. Extensas associações fechadas e anãs formam, nas regiões alpestres (Itatiaia), certas outras «criximumas» taes como a *Chusquea pinifolia* e *Chusquea heterophylla;* podendo muito bem servir de adorno nos jardins, em forma de molduras baixas.

Outra GRAMINACEA digna de menção e proxima do «milho» é o «teosinte» *(Euchlaena mexicana)*, excellente grama forrageira muito cultivada em toda a America tropical e sub-tropical, alcançando a altura de 7 metros (fig. 124). Sendo monoicas, suas inflorescencias masculinas são, como no «milho», separadas das femininas. Estas ultimas não formam, entretanto, uma espiga fechada como no caso do «milho», mas um feixe de espiguilhas apparentemente uniseriadas, que são, porém, em realidade biseriadas. O «teosinte» fórma, por cruzamento com o milho, a *Zea canina* ou «milho bastardo».

Muito ornamental é o «capim de Nossa Senhora» *(Coix Lacryma)*, cujas grandes sementes têm a forma de contas de um rosario e servem á confecção de diversos artigos de adorno.

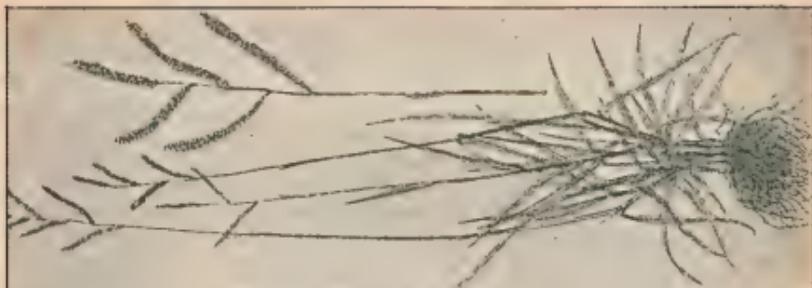
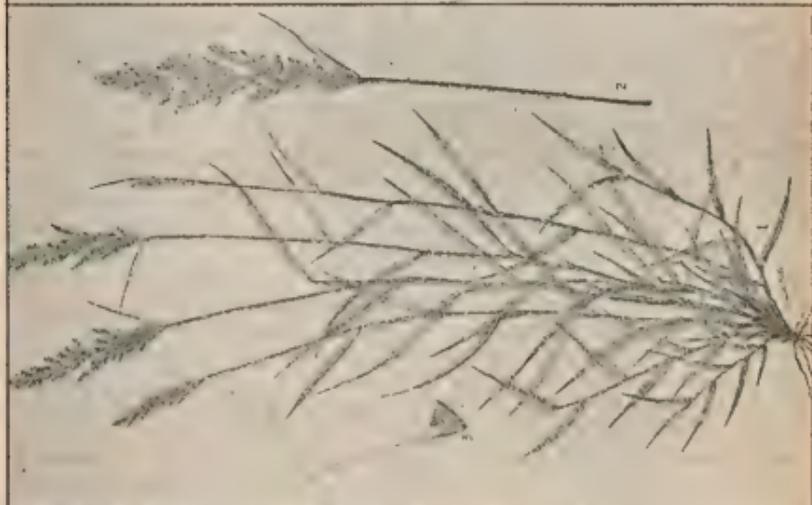
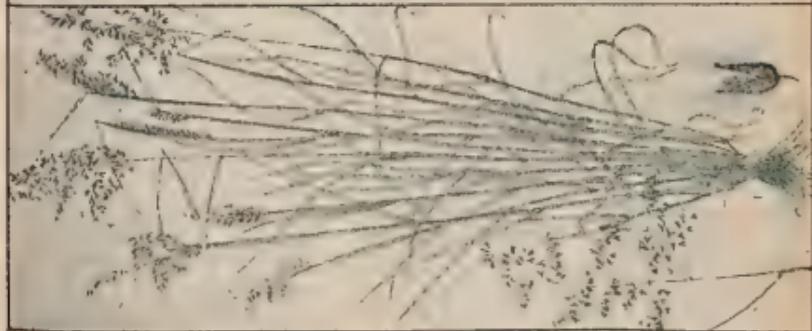
Universalmente conhecida é a «herva cidreira» ou «grama cidreira» *(Andropogon citratus)*, com folhas cinereo-azuladas, fornecendo um oleo ethereo que desprende um cheiro muito puro de limão.

A mais importante das «gramineas», de fructos pequenos, é de certo o «sorgho» ou a «durra» *(Andropogon sorghum)*, que fornece o pão quotidiano para milhões de habitantes da Africa, da India e da China. Não ha outra planta cerealifera mais productiva e de producção mais segura para as zonas quentes e meio-seccas, do que o «sorgho». Existem innumeras variedades, com paniculas cerealiferas compactas ou estendidas, erectas ou recurvadas com grãos esbranquiçados, avermelhados, pretos ou amarellados, emquanto as inflorescencias do *Andropogon sorghum var. technicus* são ramificadas e rigidas.

Uma das mais antigas plantas cultivadas é o «painço» *(Panicum miliaceum)*, cujos pequenos grãos são encontrados já nos tempos prehistoricos. — Excellentes gramas forrageiras são as seguintes: o «capim da Guinéa» *(Panicum altissimum)* (fig. 126), o «capim do Pará» *(Panicum molle)* (fig. 124), originario da Africa, mas frequentemente cultivado no Brasil, o «capim de Angola» *(Panicum spectabile)*, que é muito productivo, o «capim planta» ou «capim fino» e «itaraci» *(Panicum numidium)*, o «capim favorito» *(Panicum Teneriffa)* (fig. 125), que fornece excellente feno, emquanto o «capim da horta» ou «capim pé de papagaio», respectivamente «capim sanguinario» *(Panicum sanguinale)* é uma das peiores plantas ruderaes dos nossos jardins. Suas inflorescencias são digitadas e todas dirigidas para um lado só. Esta «graminea» occupa de preferencia as terras arenosas, mas é tambem cultivada em substituição ao «painço».

Uma «graminea» realmente gigantesca, alcançando facilmente a altura de varios metros, é o «capim elephante» *(Pennisetum purpureum)* (fig. 124), que fornece colheitas enormes, mas deve ser cortado bem cedo, visto que se torna lenhoso bem depressa. A multiplicação se faz por estacas. Um verdadeiro substituto da alfafa é o «capim Kikujú» *(Pennisetum clandestinum)*, originario da Africa, cujo alto teor em substancias albuminosas torna-o uma das mais preciosas plantas forrageiras, quer para pastagem, quer para que o corte seja fresco, verde e em forma de feno

Uma outra grama preciosa é o nosso «campim comprido» *(Paspalum dilatatum)* (fig. 125), que prefere os solos frescos e um pouco compactos.

125. «Gramineas»

«Capim favorito» — «Capim melado» — «Capim comprido»

A grama classica para a formação dos gramados em posição batida pelo sol é o «capim Camalota», chamado tambem simplesmente «grama» ou «grama ingleza» *(Stenotaphrum americanum)*, que é absolutamente rasteira e emitte raizes adventicias em todas as suas articulações nodosas, sendo multiplicada por estacas. Para tornal-a perenne, é preciso ceifal-a continuadamente e impedir a sua floração.

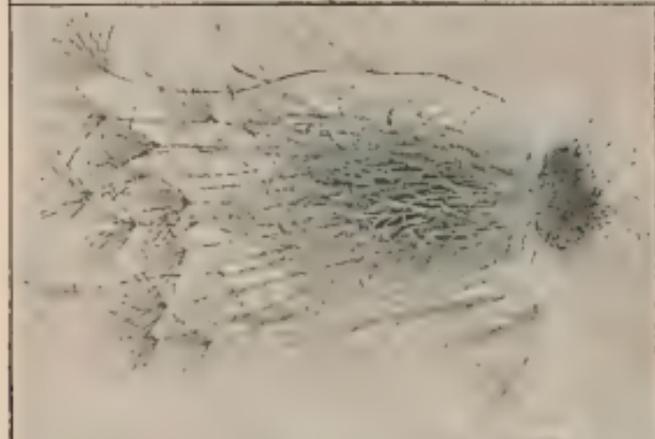
Entre as melhores «gramineas» forrageiras conta-se o «capim gordura», tambem conhecido por «capim melado» ou «catingueiro roxo» *(Melinis minutiflora)* (fig. 125), cujas folhas todas cobertas de pellos glutinosos, exhalam um cheiro muito aromatico. Semeado entre a «samambaia», forma depressa uma densa relva e acaba logo com a «samambaia», transformando os solos incultos em excellentes prados, que se conservam verdes mesmo no inverno, quando são cortados regularmente.

Os grãos conhecidos por «alpiste» e commummente usados na alimentação dos passaros domesticos, são fornecidos pelo *Phalaris canariensis*. — Caracteristicas das margens dos rios e dos pantanaes é a «canna de vassoura» ou «junco» *(Phragmites communis)*, cujos colmos attingem a altura de 4 metros. A grande inflorescencia paniculada e erecta se compõe de innumeras espiguilhas tetra ou pentafloras, roxo-pardacentas, rodeadas, na base, de longos pellos sedosos. Os brotos ainda novos constituem uma bôa forragem rica em assucar, emquanto os colmos adultos contêm tanta cellulose que podem muito bem servir para fabricação de papel. O rhizoma que rasteia na vasa, apodrece muito difficilmente, favorecendo deste modo a formação da turfa. Exteriormente assemelha-se á especie a «canna do reino» *(Arundo Donax)*, que nos veio do Oriente, mas é frequentemente cultivada no Brasil e se encontra subespontaneamente com tanta frequencia que faz parte integrante da nossa flora. O seu forte rhizoma emitte numerosos colmos altos de 2—4 metros, cujo crescimento se estende por varios annos, para lignificar em seguida. Neste estado serve para a construcção de cercas e paredes de separação internas, bem como para fabricação de esteiras. As folhas, que medem 60 centimetros, servem para cobrir as casas rusticas e construcções ruraes.

Muito ornamental é o «capim dos pampas» ou «capim de pennacho» *(Gynerium argenteum)*, que habita os pantanos e margens dos rios e das lagoas, onde forma associações extensas e muito caracteristicas pelas suas enormes pyramides plumosas e totalmente brancas, constituidas pelas flores masculinas. Taes pyramides floraes alcançam a altura de $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ metros e assentam-se sobre colmos de 3—6 metros, cujas folhas estreitas medem 1—3 metros em comprimento, formando touceiras realmente magestosas. As inflorescencias possuem um admiravel brilho argenteo-sedoso, que cede ás vezes lugar a um colorido roseo. Essas inflorescencias entram na decoração floral. Para o mesmo fim serve tambem o «capim treme-treme», especialmente a *Briza maxima*.

Caracteristica para os nossos campos aridos é a «barba de bode» *(Aristida pallens)*, cujas inflorescencias, depois de seccas, lembram de certo modo a barba de bode (nome!). As raizes são numerosissimas e muito ajuntadas e descem até grandes profundidades. As folhas são erectas e cylindricas (insolação e transpiração!), asperas nas pontas e quasi glabras na base. Emquanto jovens constituem uma forragem, que serve especialmente para a alimentação das ovelhas; mais tarde tornam-se, porém, tão duras que são desprezadas por todos os animaes domesticos. Esta circumstancia facilita a fructificação, a que se junta a insensibilidade para as queimadas annuaes! As inflorescencias são avermelhadas ou

126. «Gramíneas»

«Capim de burro»

«Capim de Rhodes»

«Capim da Guinéa»

um tanto brancas e providas de longas aristas adhesivas. As sementes conservam seu poder germinativo por muitos annos, germinando, porém, já dentro de 48 horas, de quando cahem ao solo (adaptação ás condições seccas do ambiente).

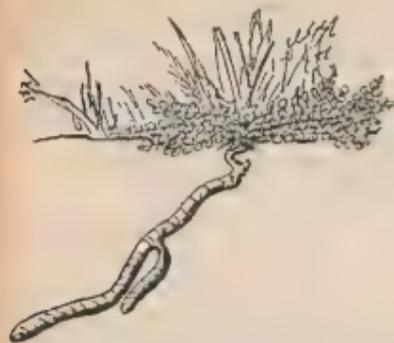
Uma outra praga dos nossos campos é o «sapé» *(Imperata brasiliensis)*, cujos longissimos rhizomas carnosos e esbranquiçados, cobertos de pequenas bracteas, perfuram os solos mais duros e formam uma rede intrincada, que difficulta muito a aração do solo. As suas pontas são quasi corneas e apresentam o aspecto de um verdadeiro furador. As grandes folhas são ensiformes e erectas, apresentando aos raios solares sómente uma superficie reduzida e mais ou menos desfavoravel á insolação. Estas folhas são, nas suas margens, finamente serrilhadas, um pouco asperas emcima, mas glabras por baixo. Apezar da sua fama pouco lisongeira constitue uma forragem apreciavel emquanto nova, servindo no estado adulto para cobrir os edificios ruraes bem como para a confecção de esteiras e a fabricação de papel. Os rhizomas, que são diureticos, são tão bem abrigados e suas raizes descem a tal profundidade, que passam illesas as queimadas annuaes.

Outra boa «graminea» forrageira é o «capim de Rhodes» *(Chloris gayana)* (fig. 126), que, porém, exige solos ricos e frescos. O seu substituto no sul do Brasil é a «graminha araraquara» *(Chloris distichophylla)* e *Chloris radiata*, conhecida tambem pelo nome de «capim pé de gallinha». Muito afamado é o «capim de seda», «graminha» ou «capim de burro» *(Cynodon dactylon)* (fig. 126), com inflorescencias digitadas e folhas tão finas, que forma uma tensa relva verde. A minima fracção da planta ou do rhizoma, serve para a multiplicação desta «graminea» que é muito util para formação de pastos para porcos e aves domesticas, mas que se torna uma «peste» nas culturas, que invade graças a sua grande vitalidade.

As «gramineas» formam frequentemente vastissimas formações herbaceas taes como os nossos «campos abertos» ou «savannas», aqui e acolá disseminadas pór pequenos bosques ou arbustos e mesclados de innumeras outras plantas herbaceas, muitas vezes providas de «xylopodios» ou rhizomas lenhosos subterraneos que constituem uma adaptação especial ás condições ecologicas dos nossos campos aridos e seccos (fig. 127). O valor forrageiro das «gramineas» é, porém, um tanto unilateral e melhora tanto mais quanto augmente o numero e a frequencia de outras hervas, especialmente das *Leguminosas*, taes quaes os «guisos de cascavel» *(Crotalarias)*, os «pega-pegas», a «marmelada de cavallo» e «carrapicho do beiço de boi» *(Meibomia adscendens* e *M. pabularis)*. Associações fechadas ou formadas exclusivamente de «gramineas» existem no Brasil sómente nas margens dos rios e dos lagos.

Numerosas são as adaptações das «gramineas» e dos seus commensaes á secca e á demasiada insolação. A figura 127 mostra algumas destas adaptações. Ahi se vê que as folhas estendidas no tempo das chuvas e nos dias encobertos dobram-se e enrolam-se nas horas mais quentes do dia ou em tempos de secca («sapé», «barba de bode»). Pela formação cylindrica diminue-se a superficie directamente insolada e, ipso facto, tambem a transpiração. Crea-se, entretanto, ao mesmo tempo um espaço inaccessivel á constante renovação do ar, ficando os estomas localisados na face inferior da folha como num estojo protector. O proprio colorido das folhas indica claramente as condições particulares dos nossos campos; e numerosos são os casos em que as folhas apresentam um colorido verde-pallido, verde cinereo ou azulado; muitas d'ellas são mesmo muito pilosas. Uma comparação das «gramineas» ribeirinhas e paludicolas com as dos campos abertos é neste sentido

127. Diversos commensaes das «gramineas» das nossas formações campestres

Eriosema heterophyllum (Leguminosas)

Polygala Moquiniana (Polygalaceas)

Calactea Neesii (Leguminosas)

muito instructiva. Outras adaptações são as incrustações silicosas, as pelliculas espessas ou cerosas, e os estomas afundados bem como a posição erecta das folhas de numerosas «gramineas».

Caracteristicos communs. As «gramineas» são plantas monocotyledoneas com colmos cylindricos, geralmente ôcos e articulados por nós solidos. As folhas são biseriadas, alternadas, providas de uma ligula e uma bainha geralmente cylindrica e envolvente. As flores individuaes são geralmente hermaphroditas, envolvidas em involucros glumaceos. Existem duas lodiculas escamosas, tres estames e um pistillo com dois estigmas. O ovario é oval e unilocular. A semente forma, com o pericarpo, uma caryopse.

Familia das *Cyperaceas*

A familia das CYPERACEAS é muito rica em especies que frequentemente são distinguidas com grande difficuldade. Ellas são todas herbaceas, caespitosas, do porte das «gramineas» e frequentemente dotadas de rhizomas. Os seus grandes distinctivos são os seus colmos triangulares e cortantes, indivisos e destituidos de nodosidades. As folhas são dispostas em tres series; suas bainhas são fechadas; as ligulas fazem falta e a lamina é estreita ou mesmo filiforme.

Das «gramineas» distinguem-se as *Cyperaceas* especialmente pelo seu embryão excentrico e envolto no endosperma. As flores são frequentemente monoicas e reunidas em espigas ou pseudo-umbellas, que por sua vez se reunem em espigas maiores e paniculadas ou em glomerulas.

As flores femininas e masculinas das especies monoicas acham-se geralmente reunidas numa inflorescencia commum. O perigonio se acha muito reduzido. O ovario é supero e coroado de 2—3 estigmas; elle bem como o fructo, que é uma capsula ou um achenio, são envolvidos por um utriculo. Todas as *Cyperaceas* são anemophilas. A utilidade desta familia é quasi nulla, com poucas excepções, taes como a «trança» *(Scleria riparia)*, que serve para a confecção de cestas, esteiras, chapéos communs. Esta planta bem como certas especies do genero *Scirpus*, cujas

flores hermaphroditas são envolvidas por um utriculo, são plantas typicamente paludicolas.

As raizes do «iacapé» ou «capim de cheiro» *(Kyllinga odorata)*, servem para aromatizar as roupas. As pequenas flores brancas são agglomeradas e cercadas de bracteas verdes bem compridas. O «piri-piri» *(Rhynchospora gigantea)* habita lugares pantanosos. Numerosas especies do genero *Hypolitrum* são conhecidas pelo nome «navalha de macaco», como ex. gr. o *Hypolitrum Schraderianum* de caule prismatico e muito anguloso, com arestas bem agudas. As folhas são tão ricas em silica que são cortantes. A «tiririca dos diamantes» *(Lagenocarpus adamantinus)* habita lugares onde são encontrados diamantes servindo por isso, na crença popular, de «padrão» das jazidas diamantiferas.

Como representante do genero *Carex* podemos citar a *Carex arenaria*, com rhizoma muito comprido e rasteiro, que emitte seus brotos em direcção absolutamente recta. Esta *Carex* e seus affins são habitantes typicos dos solos arenosos quasi estereis e dos banhados arenosos.

O rhizoma da «chufa» *(Cyperus esculentus)*, que tem um gosto de amendoa, fornece um oleo essencial, amido e assucar, sendo por isso cultivado em certas zonas. Celebre é o *Cyperus Papyrus* que alcança a altura de 4 metros e forneceu, na antiguidade, a materia prima para os famosos «papyros». Serviram para este fim as lascas dos colmos que, ainda humidas, eram colladas umas junto ás outras. Muito celebre, mas tambem muito amaldiçoada é a «tiririca» *(Cyperus rotundus)*, cujos rhizomas compridos terminam em nodosidades tuberculosas, que servem á multiplicação e propagação da planta, como a isso servem tambem suas proprias ramificações e estolhos. A remoção continua dos brotos enfraquece a planta de tal modo, que morre paulatinamente por esgottamento. Esta planta é uma das peiores pragas da nossa lavoura e deve immediatamente ser erradicada, onde se mostrar, removendo a terra, porém, o menos possivel.

O «coqueiro da Bahia», *Cocos nucifera*

Familia das «palmeiras»

Não existe planta alguma da qual se pode affirmar com maior razão que o «coqueiro da Bahia», que fornece ao homem tudo do que precisa á sua subsistencia. O «coqueiro» e seus affins pertencem á subfamilia das *Ceroxyloideas* e á tribu das *Cocoeas*, cujos fructos possuem um endocarpo lignificado, com 3 póros de germinação, cujo maior é perfurado pelo embryão em germinação.

A verdadeira patria do «coqueiro da Bahia» (fig. 128) encontra-se provavelmente nas baixadas humido-calidas da Venezuela e Colombia em cujo interior penetra n'uma extensão de 250—350 kms. Hoje, porém, o «coqueiro» habita todas as zonas tropicaes, tanto do novo como do velho continente e da Australia formando ao redor do equador uma cinta de mais ou menos 50 gráos de latitude, encontrando o «optimo» das suas condições biologicas e ecologicas na zona comprehendida entre os 15º lat. norte e 15º lat. sul.

A sua distribuição hodierna deve ser attribuida não só ás ondas do mar que transportam os «cocos» até as ilhas longinquas do Pacifico, mas

128. Coqueiral no littoral do norte do Brasil

(phot. Dr. G. A. Hoch)

tambem á intervenção directa do homem e ás relações humanas existentes já nos tempos prehistoricos entre a America do Sul e a Polynesia, respectivamente a Asia.

E' digno de menção o facto de o Brasil conter cerca de 100 milhões de «coqueiros», que perfazem approximadamente a terça parte do total dos «coqueiros» cultivados no mundo. O «coqueiro da Bahia» prefere as zonas littoraneas (fig. 129) e as brisas do mar, sem que porém, estas sejam uma condição essencial para a sua vida, quando a abundancia de sol e de luz, de calor e de agua que se deva encontrar pelo menos no sub-solo, estejam presentes em quantidade sufficiente. A temperatura media annual deveria ser pelo menos de 22º C., emquanto o optimo das precipitações atmosphericas encontra-se com 1.700 mms., que deveriam ser repartidos mais igualmente pelo anno inteiro.

A physionomia do «coqueiro da Bahia» é tão caracteristica que ninguem que o tinha contemplado uma unica vez com alguma attenção pode delle esquecer-se. O tronco ou «estipe», cuja altura varia de 20 a 25 metros, é cylindrico e como anelado pelas cicatrizes deixadas pelas folhas cahidas. Tem na sua base um diametro de 50—60 cms., que diminue no apice até 25—30 cms. Frequentemente toma um aspecto muito typico pela curvatura do estipe, especialmente nos lugares expostos ás brisas do mar. O tronco entra no solo até a profundidade de 50 cms., alcançando aqui o diametro de 50—80 cms. Da sua base nascem as raizes de que falaremos detalhadamente mais abaixo.

O crescimento das «palmeiras» em largura tem o seu inicio num cylindro cambial, como é tambem o caso das «gymnospermas» e dos «dicotyledoneos». Este crescimento é, entretanto, determinado, de uma vez para sempre, e já na sua juventude pelo diametro do ponto vegetal da plantinha nova, ou seja na phase em que as folhas parecem sahir directa-

129. Distribuição do «coqueiro» no Brasil

mente da terra, sem que haja indicio algum de um tronco aereo. Este ultimo, o tronco «effectivo» ou «verdadeiro», forma-se sómente depois do «tronco falso», constituido pela base das folhas e que alcança a altura de 1—1,5 metros, emquanto o «estipe verdadeiro» se forma na idade de 3, 6 e mesmo 7 annos, sendo o referido ponto vegetal cuidadosamente protegido pelas partes basaes das folhas.

A raiz primordial, que se forma no hypocotylo, desapparece bem depressa e fica substituida por um poderoso systema de raizes adventicias, que nascem na base do estipe. O numero das raizes importa em 1.500 até 2.500, tendo já sido contadas 4.000—7.000 por planta! As mesmas irradiam para todos os lados, possuindo um diametro de 1—1,5 cms. e alcançam o comprimento de 5—7 metros; verificaram-se já, porém, raizes de 11 metros. O seu comprimento é tanto maior quanto mais arenoso é o solo, nunca, porém, penetrando além do nivel mais alto da agua do sub-solo. Isso torna bem patente a intima relação que existe entre as condições hydrologicas do solo e o comprimento das raizes.

Estas são, em geral, indivisas. A absorpção da agua se realisa por meio de innumeras radicellas extremamente finas, que revestem uma estreita zona situada immediatamente atraz do ponto vegetal da raiz. A vida desses pellos absorventes é de curta duração; as radicellas mortas revestem as raizes em forma de uma verdadeira bainha. Isto explica-se pelo facto de que a respectiva zona absorvente accompanha o crescimento do proprio ponto vegetativo. As «palmeiras» adultas formam numerosas raizes adventicias immediatamente acima do solo, que retem uma grande quantidade de detrito vegetal, particulas de terra e poeiras de origem muito differente, que se accumulam e parecem augmentar a grossura da base da «palmeira». Raizes identicas tambem se formam paulatinamente nas regiões mais altas, onde constituem com o tempo uma especie de pedestal muito firme e duro. São ellas que impedem que os «coqueiros» sejam arrancados e prostrados pelas tempestades. Frequentes são os «coqueiros» inclinados para o lado opposto á direcção das grandes ventanias. Não se sabe, porém, ao que parece, de «coqueiros» tombados pelas tempestades.

A estructura anatomica interna das raizes das «palmeiras» constitue um magnifico exemplo de orgão que tem de resistir aos effeitos de uma grande tensão. O seu cylindro central forma um unico cordão de extraordinaria elasticidade e resistencia. Os grandes vasos aquiferos de cada feixe vascular estão localisados num parenchyma muito volumoso, quando se lhe compara com o cylindro central; e elle se forma de um tecido de parenchyma esponjoso, dotado de camaras aeriferas. E' graças á este tecido cortical embebido de agua, que o «coqueiro» se acha habilitado a supportar longos periodos de secca. Logo abaixo da epiderme encontram-se algumas camadas de cellulas com membranas muito espessas, ás quaes compete proteger contra as lesões mechanicas as camadas situadas mais para dentro. Isso é tanto mais necessario, quanto as raizes lesadas têm de morrer, por serem as camadas corticaes interiores inhabilitadas de formarem tecidos novos que fechariam as feridas. Isso explica, tambem, a facilidade com que tantas «palmeiras» morrem por causa do apodrecimento de suas raizes, e ensina-nos ainda porque é geralmente impossivel trans-

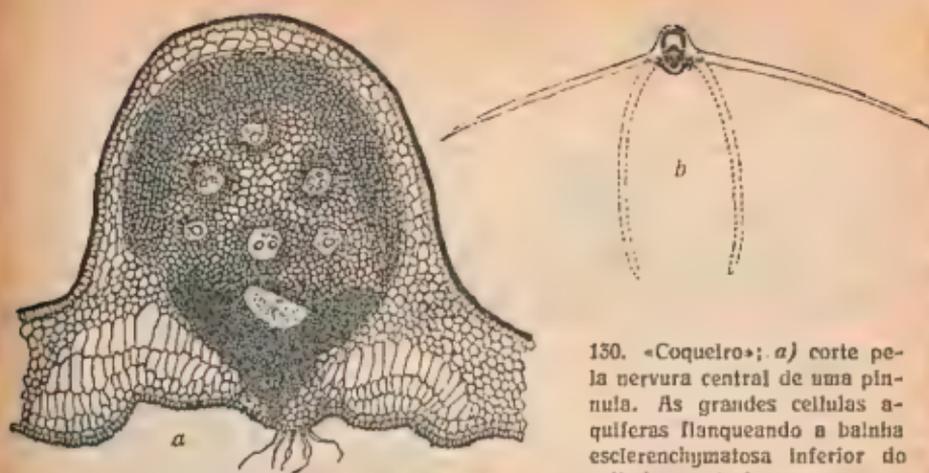
plantar palmeiras já um pouco desenvolvidas; e isto nos exhorta a proceder, com o maximo cuidado quando uma transplantação se torna necessaria.

As primeiras folhas são ainda inteiras ou apenas fendidas ao longo da rhachis.

As folhas adultas do «coqueiro» são, porém, pennadas e formam uma majestosa copa terminal. Inicialmente são erectas, mas recurvam-se paulatinamente para ficar emfim viradas para baixo. O seu comprimento varia de 3½—6 metros, emquanto a largura importa mais ou menos em 1 metro.

A rhachis central que é muito forte e lenhosa, entra no peciolo que envolve o estipe da «palmeira». Esses peciolos são muito fortes e rijos, visto que têm de supportar não só o peso das folhas que é de 10—12 kgs., mas tambem do cacho de fructos que pesa de 15—25 kgs., a não falar da impetuosidade das grandes ventanias e que são tão frequentes no littoral e nas praias das ilhas, a que têm de resistir. As folhas que alcançam geralmente uma idade de 2—3 annos, caem em intervallos regulares, deixando no estipe uma cicatriz horizontal. Cada anno formem-se 12—19 folhas novas, emquanto morrem outras tantas idosas. O numero total das cicatrizes, dividido pelo divisor medio que é 14, indica approximadamente a idade do «coqueiro».

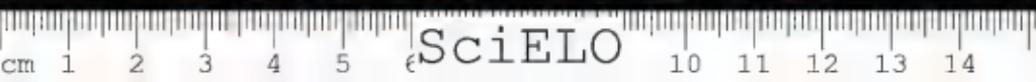
A folha é pennada e consiste de cerca de 200—500 pinnulas verde-escuras, rijas e coriaceas. Nas folhas que se acham em pleno desenvolvimento ellas são erectas e encaixadas uma nas outras, taes como as pregas de um leque; e é só mais tarde, e depois da folha ter adquirido seu pleno desenvolvimento, que as pinnulas se desencaixam e tomam uma posição vertical em relação á rhachis central.

A nervura mediana de cada pinnula é muito forte e forma na face superior da pinnula uma saliencia bem visivel. Este facto é o contrario do que se dá em geral com as outras plantas. Os feixes vasculares desta nervura central são quasi completamente lignificados e, além disso, dotados, na sua face inferior, de uma bainha esclerenchymatosa, que forma um canto muito saliente. Nos seus lados se encontram zonas de cellulas amarelladas com membranas finas e destituidas de chlorophylla. Estas «cellulas bulliformes», ou «cellulas aquiferas» formam, na face inferior das pinnulas, uma especie de articulação (dobradiça), que se acha em serviço do abaixamento das pinnulas ou da sua erecção na posição horizontal (fig. 130). Estes movimentos estão em plena harmonia com a intensidade do turgor interno, ou seja com a abundancia ou a falta da agua ascendente, regularizando-se, assim, automaticamente a transpiração. Quando as duas metades do limbo de cada pinnula estão abaixadas, forma-se um canal estreito, em que o ar, longe da influencia das correntes atmosphericas fica mais ou menos saturado de humidade. A transpiração se torna sensivelmente abaixada, visto que os estomas em numero de mais ou menos 200 por centimetro quadrado se encontram justamente na face inferior das pinnulas; os raios solares attingem aliás o limbo replicado sómente parcial e obliquamente o que significa uma diminuição do aquecimento e, ipso facto, da transpiração. Quando se realisa nova ascensão de seiva bruta, as referidas cellulas se engorgitam d'agua e retomando sua turgescencia anterior, ellas tornam-se novamente firmes, o que basta para collocar as pinnulas na posição horizontal, de modo que a transpiração se realisa sem o minimo impedimento. Nem a noite, nem a luz solar são a

130. «Coqueiro»: *a)* corte pela nervura central de uma pinnula. As grandes cellulas aquiferas flanqueando a bainha esclerenchymatosa inferior do cylindro central causam o estendimento horizontal ou o abaixamento das pinnulas, de accordo com o estado de turgor daquellas cellulas *(b)*. (conf. Sprecher von Bernegg)

causa destes movimentos, que devem ser attribuidos exclusivamente ao turgor interno, á abundancia ou falta de agua. Assim explica-se que esses movimentos podem faltar tanto com o calor abrasador das horas do meio dia, quando ha abundancia de agua, como podem se realisar na escuridão das noites frescas, caso haja falta daquella. E' dispensavel insistir que o brilho da superficie das pinnulas e os seus movimentos á brisa eterna da beira-mar, contribuem por sua vez para a diminuição dos effeitos de uma demasiada insolação.

O «coqueiro» floresce na idade de mais ou menos 5 annos e depois de ter produzido cerca de 20 folhas, mas fructifica só com 7 annos e nas inflorescencias que nascerem nas axillas das folhas formadas no 6.º anno. O «coqueiro», entretanto, só na idade de 15 annos alcança a sua plena maturidade. A partir deste momento apparece uma inflorescencia na axilla de cada nova folha.

Uma grande bainha, muito lenhosa, navicular e ponteaguda (fig. 131) abriga a inflorescencia até ella ter alcançado o seu pleno desenvolvimento. E' de consistencia rijo-carnosa e muito ramificada. Seu eixo central alcança o comprimento de 1,20 metro. As ramificações, que são estreitamente apertadas uma contra outra emquanto estão ainda inclusas na bainha, se compõem, cada uma, de 200—300 flores. A inflorescencia toda é formada por cerca de 6.000—12.000 flores masculinas e 20—40 flores femininas. As primeiras são amarelladas e formam as partes superiores da inflorescencia, emquanto as segundas são esverdeadas e insertas mais na parte inferior (fig. 131).

O perigonio das flores masculinas é formado por 6 segmentos lanceolados, insertos em 2 verticillos, sendo os 3 exteriores menores que os 3 interiores. Os estames são em numero de 6, ao passo que o ovario e o pistillo são completamente atrophiados (fig. 131).

Flor masculina. *a)* fechada, *b)* aberta, *c)* estame.

As sepalas e petalas das flores femininas são relativamente grandes, concheadas, coriaceas e imbricadas. Os estames faltam. Dos 3 pistillos, desenvolve-se, em geral, so 1 unico, com uma unica semente (fig. 131). As flores masculinas abrem-se antes das femininas. Como, porém, a anthese das flores masculinas e das femininas de cada inflorescencia estende-se sobre 12 15 dias, acontece que as flores femininas são pollinisadas pelas masculinas dessa mesma inflorescencia (geitonogamia) do que se encarrega o vento que serve de vehiculo do pollen (anemophilia).

Os fructos de cada infructescencia ou cacho amadurecem mais ou menos ao mesmo tempo, isto é, 10—12 mezes após a pollinisação. O numero de fructos de cada cacho (fig. 132) perfaz 25% das respectivas flores femininas, ou sejam 5—10 fructos de formato grande, ou 4—8 vezes mais, quando se trata de fructos menores. A «espatha» (bainha) segura o cacho até que esta se torne demasiadamente pesada.

O fructo é unilocular todas as vezes que se desenvolve só uma unica semente; encontram-se, porém, tambem fructos com 2—3 sementes e conseguintemente tambem com 2—3 lojas.

A casca exterior do fructo ou «exocarpo», é lisa e cerosa, sendo completamente impermeavel para a agua, ficando impedida a infiltração da agua marinha mesmo durante uma viagem a longa distancia. A segunda camada ou «mesocarpo» é fibrosa, muito leve e possue a espessura de varios centimetros. A terceira camada ou «endocarpo» que tem a espessura de 5 millimetros é muito dura e concrescida com a propria semente. O «tegumento» desta é tenue, pardacento e adhere ao endosperma que só encontra seu completo desenvolvimento no fructo plenamente formado, sendo elle que fornece a «copra».

A semente do «coqueiro» se conta entre as maiores do reino vegetal. Logo que o fructo tenha alcançado o diametro de 9 cms., forma-se um espaço vasio por dentro do sacco embryonario do ovulo, em que se accumula um liquido aciduloso e um tanto adstringente.

Ao mesmo tempo forma-se o «endocarpo» que endurece paulatinamente. Quando elle tiver quasi terminado sua formação, mas ainda antes do momento de endurecer, encontra-se na semente um liquido aquoso, claro, levemente acidulado e levemente picante em virtude do acido carbonico que contem. Este «leite de côco» que deveria ser chamado «agua de côco», constitue uma bebida muito agradavel e saudavel e importa em $\frac{1}{3}-\frac{1}{2}$ litro em cada fructo. Este adquire seu tamanho definitivo dentro de 6—7

132. «Coqueiro da Bahia». Infructescencia.

133. Fructo do «coqueiro» em plena germinação. O cotyledone transformado em haustorio enche toda a cavidade central, absorvendo paulatinamente o liquido («leite de côco») e o endosperma, emquanto as raizes se alastram na «fibra» e o broto passa o poro de germinação.

(conf. Sprecher von Bernegg)

mezes, antes do apparecimento do mais leve traço de um «endosperma». Neste momento o mesocarpo, cujas fibras fornecem mais tarde a «fibra de côco», não se apresenta duro, nem fibroso ou amarellado, mas parcialmente constituido por uma massa branca e meio fibrosa de gosto um tanto adstringente.

Nos fructos que já adquiriram seu pleno desenvolvimento e iniciaram sua maduração, forma-se uma massa mucilaginosa e adocicada na peripheria da semente, emquanto começa simultaneamente o endurecimento do endocarpo. E' a amendoa, que se forma á custa do assucar contido na agua de côco, que se torna agora mais e mais insipida, ao passo que as camadas exteriores do endocarpo se tornam mais duras e mais oleaginosas. A formação do «endosperma» que é branco, está terminada quando o fructo tem a idade de 10 mezes, e possue a espessura de $1/2$ até (raras vezes) 3 centimetros. São, porém, precisos 12 mezes para que o «endocarpo» complete seu endurecimento, tendo então desapparecido todo o acido carbonico anteriormente existente na agua do côco.

O embryão é alojado abaixo do maior dos tres grandes póros existentes. A casca apresenta ahi uma zona anelar medindo $1\frac{1}{2}$ cm. em diametro, muito fina e membranosa, emquanto o operculo dos outros dois é muito mais duro. O embryão perfura facilmente esta zona (fig. 133). O cotyledone fica por dentro da semente e se transforma num «haustorio» ou «apparelho sugador» que se desenvolve paulatinamente num orgão molle, esponjoso, de um colorido creme (fig. 133). O gosto adocicado que lhe é peculiar faz com que seja muito apreciado pelos indios. O seu crescimento se realisa á custa da agua de côco e do endosperma que desapparece

primeiro nos lugares onde chega em contacto com o haustorio. Quando o hypocotylo lhes sae do póro de germinação, leva comsigo a plumula e a radicula, que penetra primeiro no «mesocarpo» esponjoso, onde termina seu ulterior desenvolvimento. A plumula que é negativamente geotropica, cresce para cima, emquanto a radicula obedecendo ao geotropismo positivo cresce para baixo.

A plumula e a radicula saem do mesocarpo dentro de algumas semanas ou de alguns mezes, emquanto o haustor enche finalmente todo o espaço vasio que existe por dentro da semente, desapparecendo nesse meio tempo por completo o leite e o endosperma. Esta phase constitue o «momento critico» para a planta, visto que deve passar da vida um tanto hemiparasitaria á vida autochtone.

A cultura do «coqueiro» é um tanto morosa. E' uso geral semear os fructos em viveiros ensombrados e deitando os «côcos» horizontalmente em regos com sal e cinzas e cobrindo-os com terra humosa. O transplantio se faz, quando as plantas contam 3—4 annos, dando-se-lhes uma distancia de 4—10 metros. Nos primeiros tempos exigem um sombreamento. A fructificação se inicia com 7—8 annos, para chegar ao seu maximo com 10—20 annos; mantendo-se em plena fructificação durante cerca de 80 annos. A colheita annual de cada arvore importa em 50 até 120 côcos. A colheita é feita quer por homens, que sobem nos «coqueiros» com o auxilio de cordas, quer pelo simples recolhimento dos côcos maduros e cahidos no chão.

Numerosos são os serviços que o «coqueiro» presta ao homem, sendo, conforme a velha lenda india, os mesmos em nvmero de 999 e, que o millesimo poderia ser ainda descoberto, o que exprime muito bem a estima elevada em que lhe têm os indios, que o cultivavam para mais de 3.000—4.000 annos. O côco immaduro, «verde», fornece o «leite (agua) de côco», que constitue uma optima bebida refrescante. Os côcos devem ser colhidos quando o endosperma ainda não se tem formado. O conteúdo de um côco varia entre 3—5 decilitros, e suas qualidades variam com a idade e a formação do endosperma. Menos agradavel é o «leite» propriamente dito, que se obtem quando se expreme a amendoa fresca, finamente raspada e addicionada de agua. Assim se chega a obter de uma emulsão leitosa que merece muito bem a sua denominação. Expremendo-se a amendoa fresca sem a addição de agua, obtem-se uma especie de nata que substitue o leite de vacca. Raspada, misturada e panificada com polvilho ou amylo de outras plantas, fornece a amendoa de côco diversos bolos muito agradaveis. A amendoa em estado crú é um alimento nutritivo de grande valor, graças ao seu alto teor em gorduras. Seu uso constante e exclusivo traz porém, comsigo serios transtornos ao bem estar.

A «copra» cujo nome vem da palavra sanscrita: «Khorpara» (amendoa de côco deseccada) é o endosperma plenamente desenvolvido, libertado da casca, cortado em fatias e seccado. Constitue elle a materia prima para a fabricação de alguns productos de alta importancia economica, taes como o «azeite» e as «tortas de côco». As qualidades e o valor da «copra» variam conforme o processo da seccagem e os cuidados que lhe foram dispensados. Da mesma forma varia tambem o rendimento em azeite que oscilla entre 55% e 70%. Para a producção de uma tonelada de «copra» são precisos cerca de 6.000 côcos. Cada tonelada corresponde á producção de 1 hectare plantado com 100 arvores

tendo cada uma 60 côcos de tamanho regular. As tortas de côco são muito ricas em proteina (48,2%) sendo largamente usadas na alimentação dos animaes domesticos, uma vez que não estejam deterioradas. Do azeite que solidifica a 18 até a 20° C., fabricam-se diversas manteigas e gorduras vegetaes. Além disso serve na fabricação de sabão, fornecendo o unico sabão que dá espuma, quando se faz uso da agua marinha. Devido a sua riqueza em acido, não serve para engraxar machinas, mas deixa-se transformar num oleo, para illuminação, muito apreciado, não desenvolvendo fumaça alguma. A fibra de côco ou «Koir» (da palavra tamil «Kaour» — corda, barbante) é constituida pelas fibras do mesocarpo. Esta se origina nos vasos fibrosos que percorrem em grande numero os ovarios das flores femininas. Estes vasos formam no mesocarpo do fructo maduro o conhecido tecido muito tenso e pardo-amarello. Os feixes fibrosos são ligados entre si por cellulas parenchymatosas e são muito leves, rijos, elasticos, e resistentes contra a podridão ou a penetração da agua do mar. Esta fibra encontra seu uso na fabricação de cordas, coberturas, tapetes, redes para dormir e pescar, vassouras e escovas etc. Cem côcos fornecem cerca de 15 kilos de fibras.

O vinho de palmeira é fornecido pela seiva das inflorescencias ainda envolvidas pela espatha. Corta-se a ponta da inflorescencia e recolhe-se a seiva numa vasilha suspensa. Uma palmeira fornece durante o periodo de floração 250—300 litros de seiva. A sua fermentação termina dentro de 24 horas. Pela sua immediata distillação obtem-se o «arrak». Da seiva fabrica-se ainda vinagre e assucar, o «jaggery» (do sanscrito «sarkura» = palmeira de assucar).

A casca dura (endocarpo) serve para a fabricação de numerosos utensilios e constitue optimo material para ser queimado, desenvolvendo pouca fumaça.

A ponta vegetal do estipe fornece «palmito». As folhas seccas servem de coberturas para casas e para a fabricação de esteiras; quando embebidas com resinas são utilisadas como tochas. O peciolo commum ou rhachis serve de ripa na construcção das choupanas; dos foliolos (segmentos ou pinnulas) trançam-se cestinhas. As fibras pardas da base folhear servem de estojo para filtrar o azeite e fazer parar os corrimentos de sangue; mas além disso servem as fibras para a fabricação de pannos de vestir e trapos de diversos utilidades.

As raizes são adstringentes e diureticas, ao passo que as flores são utilisadas nos casos de affecções pulmonares.

A madeira dos «coqueiros» velhos é dura e resiste á influencia da agua do mar, sendo por isso muito empregada como pilastras nos caes, bem como na construcção de edificios ruraes, e na fabricação de moveis pequenos, bengalas, etc.

A producção mundial é de mais ou menos 20 bilhões (20.000.000.000) de côcos que fornecem 3½ milhões de toneladas de «copra» e 1,7 milhões de toneladas de azeite de côco, produzidos por cerca de 340.000.000 «coqueiros» cultivados em 3.400.000 hectares. Quanto ao Brasil, vale a pena consultar o mappa annexo (fig. 129). O Brasil poderia e deveria duplicar e triplicar a sua producção.

Pelo nome «butiá», são conhecidas varias palmeiras, taes como o *Cocos odorata* com estipe de 8 metros de altura, folhas de 3 metros de comprimento e fructos amarello-avermelhados, muito estimados, bem como o «côco Jatahy», *(Cocos Yatay)*, cuja medulla fornece a «farinha de Jatahy». As folhas desta especie servem para a confecção de chapéos, cestas e outros trançados. A polpa contem assucar com que se prepara um optimo alcool potavel. A amendoa é anthelmintica e fornece oleo alimentar. O «butiá verdadeiro» *(Cocos eriospatha)*, distingue-se de outros «butiás» pelas suas grandes folhas verde-cinereas graciosa-

134. «Palmeiras»

«Baba de boi», «coquinho» ou «gerivá do grande» *(Cocos Romanzoffiana)*

«Tamareira» *(Phoenix dactylifera); a)* infructescencia, *b)* fructo, *c)* semente.

mente recurvadas de pinnulas coriaceas e geralmente erectas. O seu estipe é baixo ou falta frequentemente por completo. Os fructos são comestiveis, constituindo em certos lugares um artigo vendido nos mercados locaes.

Muito decorativos são os seguintes «coqueiros»: «baba de boi», «coquinho» ou «gerivá do grande» *(Cocos Romanzoffiana)*, de estipe um pouco espesso, mas bastante alto (fig. 134); o *Cocos plumosa, C. elegantissima* e *C. Weddelliana*, de folhagem extremamente fina e graciosa.

Aparentadas com os «coqueiros» são as *Attaleas*, cujos fructos contém geralmente varias amendoas envolvidas em uma casca muito dura. Entre ellas des-

taca-se a «piassava» *(Attalea funifera)*, cujo habitat se estende do 13° ao 18° grau de latitude sul. Esta especie forma extensas associações especialmente no Maranhão e na Bahia, onde accompanha de preferencia as margens dos rios. A fibra, e mais especialmente a da base das folhas, constitue um importante artigo commercial. Cada planta póde fornecer de 50—75 kilos desta fibra, que serve para a confecção de esteiras, capachos, escovas, vassouras e chapéos. Artigo de certa importancia constituem tambem os seus fructos acastanhados e muito duros, os quaes, quando polidos, tomam um brilho distincto e servem para a fabricação de botões. Os fructos são tambem oleaginosos e, desde algum tempo, bastante procurados nos mercados. Isso vale ainda muito mais com respeito ao «babassú» *(Attalea speciosa)*, cujo estipe attinge a altura de 20 metros. As suas folhas bipinnadas e amarello-estriadas, alcançam o comprimento de 9 metros. Seus foliolos são, emquanto novos, branco-tomentosos.

Numerosos são os outros «coqueiros» genuinamente brasileiros. Dentre os mais conhecidos se contam: O «aribury» *(Cocos coronata)* ou «butiaseiro do Rio Grande do Sul», com estipe de 8—10 metros de altura e folhas de 3 metros de comprimento. O tecido medullar fornece fecula amargosa e pouco nutritiva. Das folhas tiram-se fibras texteis, emquanto o oleo extrahido dos fructos é utilisado para a cura de feridas, notadamente as produzidas pelas picaduras. O «catulé» *(Cocos comosa)*, tambem conhecido pelos nomes de «guariroba» ou «guariroba do campo» ou «palmito amargo», é de estipe flexuoso, medindo 5—7 metros de altura, sobre sómente 8—10 centimetros em diametro, mas póde tambem faltar quasi por completo. Esta especie vegeta socialmente, constituindo mattas densas nos lugares baixos, preferindo os campos arenosos e os capoeirões. A amendoa do «alúa» do Ceará, fornece um oleo finissimo e saboroso. Muito ornamental e frequentemente cultivado é o «acumá» ou «aricory», tambem conhecido por «coqueiro do campo» *(Cocos flexuosa)* de estipe flexuoso e escamoso, de folhas crispadas de 1—2 metros de comprimento e ligeiramente arqueadas. Por um espique pequeno e grandes folhas pennatisectas distingue-se o «coqueiro da serra» *(Cocos insignis)*. O mesmo é frequentemente cultivado, até em Portugal, por ser muito ornamental e supportar impunemente temperaturas relativamente baixas.

Muito ornamental e bastante cultivado é o «côco amargoso» ou «guariroba» *(Cocos Mikaniana)*, que produz grandes fructos (drupas) ovoide-subglobosos, geralmente amarellos, castaneo-tomentosos no apice e ahi distinctamente mucronados. O seu estipe alcança a altura de 25 metros, com um diametro de 20 centimetros e sustenta folhas de 3½ metros de comprimento e de um bonito verde claro. Uma planta social dos capoeirões e campos sujos é o «acuman» *(Cocos campestris)* de estipe grosso e muito flexivel de 2—3 metros de altura. Esta especie fornece fibras texteis; o tomento espesso e cotonoso que reveste certas partes da planta, notadamente a bainha e a nervura central, serve para isca de ascender fogo. Uma planta typica dos campos sujos é o «acuman rasteiro» ou «indayá do campo» *(Cocos petracea)*, de caule subterraneo. O caule aereo é tão pouco desenvolvido que parece faltar. Suas folhas de 0,50—1 metro formam uma densa coroa verde escura. Sua drupa oblonga e ferrugineo-tomentosa, é comestivel. Graças ao seu caule subterraneo, supporta este «coqueiro» tanto as queimadas annuaes, quanto as seccas prolongadas. As suas flores são reunidas em espadices ramosos, protegidos por espathas lanceoladas. O fructo é uma drupa oblonga, ferrugineo-villosa, de tamanho variavel, alcançando 15 cms. no sentido do eixo perpendicular, contendo 3—4 sementes oblongas e oleaginosas de 6—7 centimetros de comprimento, de casca durissima.

O «babassú» *(Orbignia Martiana)* é certamente uma das nossas mais importantes palmeiras, graças ás sementes que fornecem mais de 67% de um oleo finissimo, muito empregado nas industrias de perfumaria e na fabricação de sabonetes, bem como para a lubrificação de machinas e apparelhos delicados sendo, além disso, comestivel. As tortas das sementes que ficam com a extracção do oleo, constituem um optimo alimento concentrado para o gado. Ao mesmo fim serve tambem o fructo todo desde longa data; emquanto verde, encontra seu emprego na defumação da borracha. O mesocarpo polposo e farinoso-oleaginoso dos fructos maduros, substitue a manteiga. A casca serve como combustivel, tendo sido averiguado que 1.000 kilos de fructos equivalem a 600 kilos de carvão mineral de bôa qualidade. Cada pé de «babassú» produz annualmente 2.000 até 4.000 fructos reunidos em grandes cachos, produzindo cada arvore annualmente 4—5 infructescencias. O lenho é utilisado para esteios, as folhas, peciolos e espathas servem para cobrir as cabanas; as pinnulas são usadas para trançados finos. O pedunculo das inflorescencias fornece uma seiva saccharina que se transforma pela fermentação, numa bebida alcoolica bastante agradavel.

Na defumação do «latex» da *Hevea* servem tambem os fructos da «inajá» *(Maximiliana regia)*, que fornece ainda «palmito», fibra, etc.

Uma outra tribu é formada pelas «palmeiras» que se agrupam em redor, do genero *Areca*. Seus fructos são em geral uma baga ou drupa; o endocarpo se torna entretanto pouco espesso. Uma certa importancia cabe á «areca assucareira» *(Arenga saccharifera)*, da Asia. A sua inflorescencia, quando convenientemente cortada, fornece diariamente e pelo espaço de 2—5 mezes, 2—4 litros de seiva assucarada, que é colhida em vasos de bambú. Cada inflorescencia cortada é substituida por uma outra. Com a fermentação da seiva se obtem uma especie de vinho que póde ser transformado em vinagre ou em «arrak». Pelo cozimento da seiva se obtem ainda assucar, que fermenta porém facilmente por falta de uma adequada refinação. Cultiva-se tambem frequentemente as *Caryotas*, especialmente a *Caryota urens*, com estipe alto e amaryellado e de grandes folhas multipennadas. As pinnulas são semirhomboide-cuneiformes, conferindo a esta especie e seus affins um aspecto absolutamente caracteristico. As primeiras inflorescencias apparecem nas axillas das folhas mais altas e novas, para nascerem futuramente mais e mais para baixo, até que se originam quasi á base do estipe, que morre em seguida.

Muito decorativas são as *Geonomas* que se caracterisam, pelo menos em grande parte, por suas folhas bipartidas, lembrando os cascos de certos ruminantes.

Muito interessante é o aspecto do «bussú» do Amazonas *(Manicaria saccifera)*, cujas folhas gigantescas são inteiras e bem rigidas; ellas alcançam o comprimento de 9 e a largura de 1½ metro. Muito curiosa é tambem a grande espatha liguliforme e molle, que é irregularmente rompida pela inflorescencia. Suas enormes folhas servem para cobrir cabanas e duram 10—12 annos. Os peciolos têm a forma d'uma calha e servem para aqueductos rusticos. A espatha, que é elastica, serve para diversos fins domesticos e fornece um tecido muito duravel.

Uma grande importancia economica cabe á «piassava *(Leopoldina piassava)* que habita a zona do Rio Negro. Os peciolos das inflorescencias constituem a «piassava do Pará», que é muito macia e flexivel, ao contrario da «piassava da Bahia» fornecida pela *Attalea funifera*. Usam-se especialmente as bainhas das folhas novas e seccas, por causa das difficuldades que apresenta a colheita das folhas mais de cima. As fibras servem tambem para a fabricação de cordas dura-

veis, emquanto com as folhas inteiras se cobrem as cabanas. Da polpa do fructo prepara-se uma optima limonada.

Muito curiosa é a «paxiúba *(Iriartea exorrhiza)*, que habita as florestas seculares do baixo Amazonas. Seu estipe de 16—18 metros de altura, eleva-se num andaime formado pelas raizes epigêas e fasciculadas, tal qual um castiçal se eleva emcima do seu pedestal; assim procedem tambem outras «palmeiras» que habitam lugares pantanosos ou periodicamente submersos pelas enchentes. Estas raizes são muito rugosas e servem para raspar as raizes da «mandioca». O lenho exterior é muito duro e empregado em multiplas formas. Uma outra especie, a *Iriartea ventricosa*, cujo estipe é curiosamente inchado a meia altura, habita as florestas do alto Amazonas, do Rio Negro e do territorio do Acre.

Entre as mais bellas palmeiras conta-se a «palmeira real» *(Oreodoxa regia)*, encontrada não só nas Antilhas, como tambem na America do Sul até o Rio de Janeiro. Graças ao seu porte magestoso, é frequentemente usada como arvore de alléas. O seu estipe sobe absolutamente direito, ficando como inchado a meia altura. Emquanto novo, tem a forma caracteristica de uma garrafa de base ventricosa. O seu lenho é extremamente duro e, por isso, largamente empregado para postes, vigas e sarrafos. As grandes folhas pennadas servem como material de cobertura, emquanto os fructos encontram seu emprego na alimentação dos suinos.

Mais alta e de porte ainda mais magestoso é a «palmeira imperial» *(Oreodoxa oleracea)* das Antilhas. O seu estipe alcança a altura de mais de 40 metros. E' esta a «palmeira» que forma a magnifica «Alléa das Palmeiras» do Jardim Botanico do Rio de Janeiro. A planta-mãe foi alli plantada por El Rei Dom João, em 1806, sendo conhecida pelo nome popular de «Madre Real». E' deste exemplar que se originam todas as outras «palmeiras imperiaes», que encontramos hoje espalhadas no vasto territorio brasileiro. Sua ponta vegetal fornece optimo palmito. As espathas servem, em Ceylão, para empacotar as folhas do «fumo» emquanto seus fructos fornecem bom azeite.

Muito caracteristicas e de grande belleza são as nossas «assahys» *(Euterpe oleraceas)* e as nossas «jussaras» *(Euterpe edulis)* (fig. 135), cujos duros estipes encontram largo emprego nas construcções ruraes e, depois de excavadas, nas canalisações rusticas. As duas especies fornecem bom palmito. As folhas servem para cobertura e suas pinnulas para trançados. Os fructos, que possuem varios embryões, servem para alimentação dos suinos.

Um outro grupo formam as «palmeiras», cujas flores são afundadas nas proprias ramificações das inflorescencias. Entre ellas salienta-se o «dendeseiro» *(Elaeis guineensis)*, que habita não só a vasta zona que vae da Amazonia á Bahia, mas tambem á Africa tropical. Seu estipe alcança geralmente a altura de 15—20 metros, mas eleva-se, no matto, até 30 metros. As folhas magestosas e pennatifidas, compostas de pinnulas que attingem o comprimento de 60—100 centimetros, medem entre 5 e 7 metros. A base das folhas cahidas fica firmemente adherente ao estipe, pelo que o mesmo toma um aspecto muito aspero e corcundoso. As flores masculinas e femininas são reunidas em inflorescencias separadas, que nascem nas axillas das folhas. As inflorescencias masculinas são vergonteas e mais numerosas que as femininas. As primeiras nascem na parte superior da copa folhear e se compõem de uma touceira de raminhos cylindricos, que terminam em pontas quasi espinhosas e são completamente cobertas de flores afundadas. As segundas constituem uma especie de cabeça cylindrico-arredondada, formada de raminhos grossos e ponteagudos, com poucas flores femininas afundadas,

135. «Jussara» *(Euterpe edulis)*

envolvidas de bracteas espinhosas. A pollinisação é effectuada pelo vento. Os fructos desta importantissima «palmeira» constituem uma optima fonte de renda para a Africa occidental, isto é, desde o Senegal até a Angola, fornecendo dois productos apparentemente pouco distinctos um do outro, mas que na realidade apresentam differenças chimicas sensiveis. O primeiro é o oleo extrahido da polpa, de côr mais ou menos avermelhada, de sabor doce, exhalando o conhecido cheiro da «iris» e possuindo a consistencia da manteiga; este oleo se altera depressa e póde ser usado para fins culinarios sómente no lugar da sua producção, mas encontra largo emprego na fabricação de velas e sabões duros, etc. O segundo producto é o «oleo da amendoa» *(palm kernel oil)*, que é branco ou ligeiramente amarellado, quasi sem cheiro e sabor, sendo muito utilisado na fabricação da margarina; misturado com oleos fluidos, serve na fabricação de sabonetes e sabões duros. O residuo constitue uma torta forrageira de alto valor.

O «dendeseiro» começa a fructificar no 4.º ou no 5.º anno, attingindo o seu maximo de producção na idade de 16—20 annos para declinar, depois, paulatinamente até aos 60 annos.

Os cachos de fructos variam em tamanho e têm a apparencia do um fructo syncarpado (como no «ananaz sem coroa» ou na *Bromelia fastuosa)*. Cada infructescencia mede 30—40 centimetros em altura e 20 cms. em diametro; em media pesam 20—30 kilos e são constituidos por 400—800 fructos densamente agglomerados. Cada «dendeseiro» produz annualmente pelo menos 4 cachos. O fructo individual é uma drupa ovoide ou obovoide-oblonga e monosperma, angulosa por compressão reciproca, amarella ou alaranjada, alcançando o comprimento de cerca de 4 cms. e o diametro de 2 1/3 cms. O «sarcocarpo» é carnoso e fibroso, ao passo que o endocarpo é muito duro e munido de tres orificios de germinação. A semente ou amendoa mede 1 cm. em diametro e um pouco mais em comprimento, enchendo completamente a cavidade interna. Existem tres variedades, das quaes numa, o endocarpo quebra com facilidade, emquanto é durissimo nas outras. O teor em azeite varia de 22 1/2—37 1/2 %. Cada hectare plantado com «dendeseiros» produz uma tonelada de azeite e uma de amendoas.

As bracteas que terminam numa ponta muito firme protegem os fructos ainda verdes contra as perseguições dos papagaios, macacos e outros animaes. Os fructos entumescem na época do amadurecimento e saem um pouco acima das bracteas, que se tornam assim inefficazes, tornando possivel o accesso dos animaes que devoram os fructos e propagam a semente. Da inflorescencia sangrada obtem-se uma grande quantidade de seiva, que, depois de fermentada, se torna uma bebida alcoolica. Os usos das outras partes do «dendeseiro» são os mesmos das outras «palmeiras».

Uma subfamilia especial é constituida pelas «palmeiras» cujos fructos são bagas. Formam dois grupos, uns de folhas pennatifidas e outros de folhas palmadas.

A' primeira pertence o genero *Phoenix*, cujo mais digno representante é a «tamareira» *(Phoenix dactylifera)*. Seu estipe de 10—12 metros de altura termina numa copa magestosa e de grandes folhas pennatifidas (fig. 154). A polpa dos seus fructos é muito saborosa e doce, emquanto é insipida e mais ou menos secca nas outras especies desse genero. Existem, porém, tambem, entre as «tamareiras» variedades de polpa succulenta, ou farinosa ou mesmo d'um paladar insipido.

A «tamareira» exige condições climatericas e ecologicas, em que «suas raizes se banham na agua emquanto sua copa queima no fogo», como diz um proverbio

oriental; ella exige, pois, bastante humidade no sub-solo e muito calor no ar. Assim se torna esta «palmeira» a planta mais caracteristica dos «oasis» da Africa do Norte, cujos habitantes della dependem completamente.

A «tamareira» é dioica, isto é, quer puramente masculina, quer unicamente feminina. As primeiras produzem sómente flores masculinas que fornecem o pollen necessario para a fecundação das flores femininas, cujos caracteristicos essenciaes se assemelham aos do «coqueiro» da Bahia. As flores são anemophilas. O homem lhes applica, entretanto, a pollinisação artificial para obviar ás multiplas eventualidades que poderiam diminuir a rendabilidade da «tamareira». Neste intuito fixa-se acima da inflorescencia e antes que ella se desprenda de sua espatha, o raminho de uma inflorescencia masculina, deixando depois ao cuidado do vento, a pollinisação propriamente dita, que é, porém, já muito facilitada e tornada muito mais efficiente por esta simples medida. A multiplicação por semente é muito morosa e o plantador fica na incerteza a respeito do sexo das futuras «tamareiras» e, consequentemente, do valor dos seus fructos. Essa é a razão por que se recorre á multiplicação artificial, por meio de brotos lateraes (filholes), que possuem não só perfeitamente as preciosas qualidades da planta-mãe, mas tambem o seu sexo. Cada hectare de terra póde conter cerca de 100 plantas, cuja producção começa com 6—8 annos e attinge o seu auge aos 30 annos e se mantem até a idade de 100 annos e mais. Cada arvore produz annualmente cerca de 100 kilos de fructos que formam grandes cachos pendentes e variam conforme a variedade das quaes existem mais de 100 em cada grande oasis. Os fructos contêm 54% de assucar e 6,6% de proteina sendo, pois, muito nutritivos, são, porém, pobres em gorduras. Depois de seccas conservam-se as «tamaras» por muitos annos. Da polpa extrae-se por pressão o «mel da tamara»; delle, bem como da seiva dos pedunculos das inflorescencias, prepara-se uma bebida alcoolica. O broto terminal fornece excellente palmito; as sementes esmagadas constituem optimo alimento para os animaes domesticos; o estipe fornece madeira para construcção e lenha para queimar; as folhas servem de cobertura e suas pinnulas para a fabricação de esteiras e cestos, saccos e tecidos grosseiros; os peciolos servem de bengalas ou para confecção de varas e cestos resistentes. Extensas partes do Brasil offerecem excellentes condições para a cultura da «tamareira». Seria, pois, conveniente tentar a sua acclimação para obter uma nova fonte de renda, como já aconteceu na California.

Especies affins da «tamareira», são as numerosas *Phoenix*, que embellezam tão dignamente os jardins. Entre ellas salienta-se a «Phoenix das Canarias» *(Phoenix canariensis)*. Esta especie é robusta e possue um estipe relativamente baixo que sustenta uma densa copa de folhas bem compridas. Estas são mais rigidas e um tanto pungentes, mas graciosamente recurvadas na *Phoenix reclinata*, da Africa. A mais elegante é, porém, a *Phoenix Roebelenii*, das florestas montanhosas da India, cujas folhas de apparencia quasi plumosa (meia-sombra!) são lindamente arqueadas.

Ao grupo das «palmeiras bacciferas», com folhas em forma de leque pertence a *Chamaerops humilis* (fig. 135), a unica «palmeira» silvestre de certas regiões da Europa meridional (sul da Italia, Sicilia, etc.). Frequentemente cultivada é a *Rhapis flabelliformis*, cujos estipes muito finos lembram um pouco os colmos da «canna» e servem para a fabricação de bengalas e cabos de guarda-chuvas, etc. Muito interessante é a «palmeira Talipot», de Ceylão *(Corypha umbraculifera)*, que floresce sómente uma vez em sua vida, e isso na idade de 60—70 annos, para morrer depois. A unica inflorescencia é terminal, ramificada, e de dimensões

136. «Carnaubeira» ou «carandá» *(Copernicia cerifera)*

Chamaerops humilis

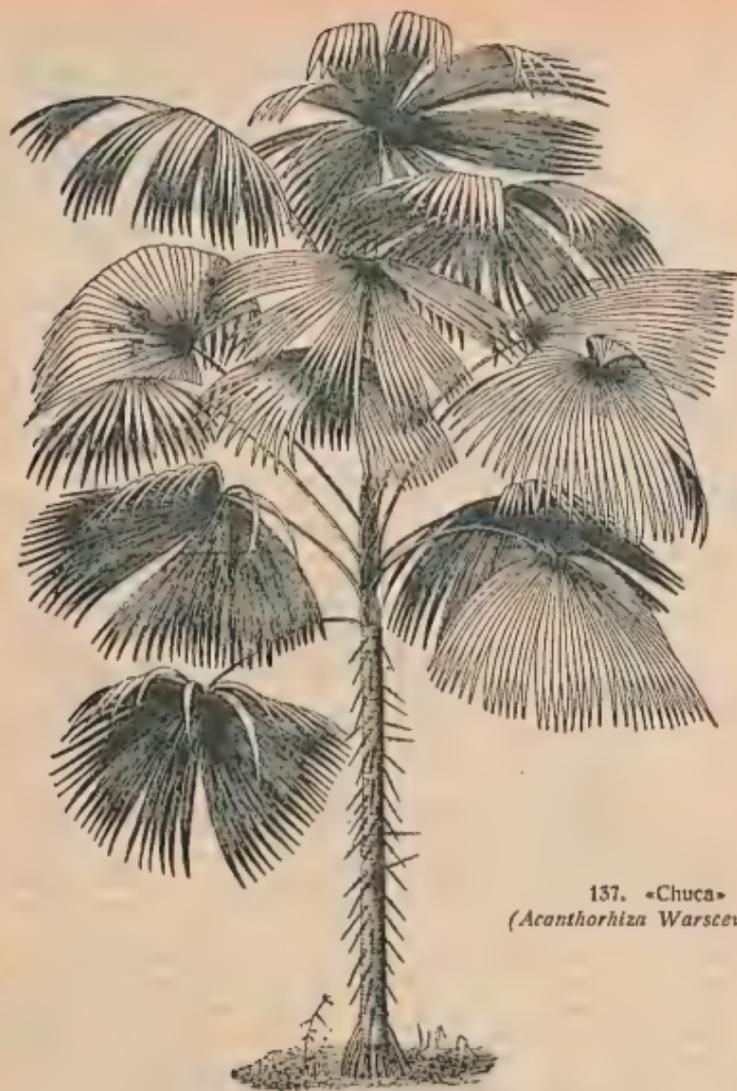
extraordinarias. Suas enormes folhas constituem as maiores umbellas naturaes conhecidas (nome especifico!). Largamente espalhada pelas culturas é tambem a *Livistona chinensis*, de crescimento demorado, cujas grandes folhas umbraculosas são muito decorativas.

Nenhuma destas tres «palmeiras» exoticas tem, entretanto, o valor da nossa «carnaúba» ou «carandá» *(Copernicia cerifera)*, que habita intensos territorios do Paraguay, da Argentina e, mais especialmente, do Brasil (fig. 136). Ella povoa

de preferencia os brejos e lugares semelhantes. Seu estipe alcança a altura de mais de 30 metros e sustenta uma densa e grande copa de folhas umbelliformes, medindo mais de 2 metros. A sua importancia economica reside na camada de cera que lhe reveste a folha, principalmente a face inferior. Esta cera vegetal é mais abundante e de melhor qualidade nas folhas novas, especialmente quando ellas estão se abrindo do que nas adultas, e forneceu illuminação para todo o Brasil, quando ainda não se fazia uso do petroleo. E' de côr branca e possue um aspecto farinoso e aroma caracteristico. Desprende-se facilmente quando se bate as folhas deseccadas e afunda-se na agua fervendo (cera cosida). Da cera secca (cera torrada) prepara-se uma massa, de que se fazem os «pães» de cera do commercio. Os residuos formam a «cera de borra». Esta serve de materia prima, em certos casos mesmo insubstituivel, para o preparo de couros e para a fabricação de graxas para calçados e vernizes que têm de resistir a lavagens; para cera destinada a encerar os pavimentos e para a lustração de madeira, e tambem para lubrificantes, phosphoros e sabonetes. Além d'isso, entra ainda frequentemente na composição de unguentos e emplastros e substitue o breu em diversos apparelhos physicos, constituindo tambem um isolante especial para os cabos electricos e um elemento indispensavel na fabricação dos cylindros e discos phonographicos e similares. Misturada á cera de abelha, eleva o seu grão de fusão e torna-a mais dura. Os proprios residuos servem ainda largamente na fabricação de velas. Existe uma classificação especial para os diversos typos de «cera carnaúba», que os especialistas devem conhecer, visto o seu valor não só depender da côr, mas tambem da homogeneidade, da sua contextura, sua riqueza em oleo, sua maior ou menor maciez, e a presença ou ausencia de impurezas. O maior productor de «cera carnaúba» é o Ceará. Sua exportação é, porém, tambem feita pelos Estados do Pará, Maranhão, Piauhy, Rio Grande do Norte, Parahyba, Pernambuco, Sergipe, Bahia e Goyaz. Nesses Estados e paizes limitrophes, a *Copernicia cerifera* parece ser substituida pelo «carandá» ou *Copernicia australis*. O estipe, que é sempre recto e cujo diametro diminue proporcionalmente da base para o apice, é muito duravel e serve para os mais diversos fins. As folhas, além de servirem na cobertura das casas e construcções ruraes, têm vasta utilisação na pequena industria. Emquanto a qualidade inferior serve para a confecção de cordas, saccos («urús» do Ceará), esteiras, chapéos e outras obras trançadas empregando-se a qualidade superior na fabricação de chapéos mais finos, balaios, cestas, etc. As fibras que se retiram dellas, servem na industria manual de tecelagens, e os residuos, para enchimentos de colchões e quaesquer obras de estofados.

O estipe da «chuca» *(Acanthorhiza)* emitte, na sua base, numerosas raizes adventicias que entram no solo e commorrem para a alimentação da «palmeira», emquanto que as raizes adventicias nascendo mais acima do estipe, deseccam e se transformam em orgãos espinhosos, que constituem uma protecção muito efficaz (fig. 137).

Entre as «palmeiras» cultivadas nos jardins destaca-se o genero *Sabal* ou *Brahea*, sendo muito conhecida a *Brahea filamentosa*, cujas pinnulas terminam em largos fios; ao passo que a bonita *Brahea Roezlii* se distingue pelo seu interessante colorido verde glauco. Muito espalhada em lugares publicos é tambem a *Washingtonea robusta*, que é muito resistente a temperaturas baixas. Seu estipe é coroado por uma densa copa de folhas umbraculosas, que servem para diversas obras trançadas.

Um grupo especial formam tambem as «palmeiras» cujos fructos obovoides são revestidos de uma «couraça» muito dura, côr de marão e bastante lustrosa,

137. «Chuca»
(Acanthorhiza Warscewiczii)

abrigando um endocarpo mais ou menos carnoso e uma semente arredondada. As especies americanas possuem todas as folhas pennatifidas, emquanto as do mundo antigo têm todas as folhas palmadas. As inflorescencias são monoicas. As flores masculinas formam amentilhos, emquanto as femininas são insertas em raminhos paucifloraes.

O verdadeiro «burity» *(Mauritia vinifera)* possue um estipe erecto, que alcança até 50 metros de altura e 50 centimetros em diametro. Suas folhas medem

5 metros sobre 3 metros, formando quasi um leque. As flores são reunidas em espadices ramificados de 2—3 metros de comprimento. Esta especie habita mais as zonas situadas ao sul do Amazonas, onde formam pequenos grupos («burityzaes»), especialmente nos terrenos pantanosos. A sua presença revela sempre, mesmo no alto das serras, a existencia de lenWões de agua. O lenho que é leve e esponjoso, serve aos seringueiros para fazerem as suas «talas», em que colhem o latex da *Hevea*. A sua medulla fornece uma fecula analoga ao sagu, que entra na alimentação quotidiana dos aborigenes. O estipe, bem como os espadices fornecem por incisão um liquido adocicado, côr rosa, contendo cerca de 50% de assucar e que é muito agradavel e refrigerante, transformando-se pela fermentação no «vinho de buriti». O broto dá saboroso «palmito». O fructo fornece «oleo de buriti», que é transparente e vermelho sanguineo, recommendavel para envernizar e amaciar couros e pelles. A polpa dos fructos é oleaginosa, feculenta e adocicada, servindo para a confecção de um alimento endurecido, proprio para longas viagens e para uma conserva. Amollecida em agua, constitue esta polpa frequentemente o ultimo recurso para os habitantes das zonas seccas. O habitat desta «palmeira» se estende do Pará até ao Matto Grosso, Goyaz, São Paulo e Minas Geraes.

O «myrity» *(Mauritia flexuosa)*, que habita mais a zona boreal do Amazonas e as Guyanas, onde forma nas terras humidas, pantanosas e extensas «myritisaes» quasi exclusivamente constituidos por esta «palmeira». O seu estipe alcança a altura de cerca de 40 metros e é coroado por 20—25 folhas flabelliformes, pinnatifidas e muito grandes. As flores são polygamas, amarello-avermelhadas, coriaceas, dispostas em pseudo-amentilhos, e protegidas por uma espatha de 2—3 metros de comprimento. O fructo é uma drupa estrobiliforme de 4—5 cms., castanho-avermelhada, e com polpa amarella. Esta «palmeira» é uma das mais importantes, visto que fornece tudo de que o homem carece. O estipe excavado serve como canôa, desdobrado ou lascado fornece pranchões e ripas. Da sua seiva prepara-se uma bebida refrigerante, doce e vinosa, ao passo que a medulla dá fecula amylacea, igual ao sagu. Suas folhas e fibras servem para todos os fins que já conhecemos de outras «palmeiras». O fructo de que se extrae o «oleo de buriti», tem uma polpa doce e muito apreciada, que fornece o «vinho de buriti». O albumen é espesso e durissimo e igual ao «marfim vegetal», que substitue na fabricação de botões e de artigos semelhantes, apezar de ser de qualidade inferior.

Entre as «palmeiras americano-africanas» salienta-se a «palmeira-bambú», do genero *Raphia*, que fornece a «Raphia» tão largamente empregada como ligadura na horticultura e fructicultura, especialmente na occasião da enxertia. Suas folhas, que ordinariamente têm o comprimento de 10—15 metros medem, ás vezes, até 20 metros e são as mais compridas de todo o reino vegetal (fig. 138).

De grande importancia para vastas zonas da Asia e Oceania é o «sagueiro» ou «coqueiro sagu». Seus estipes são cortados e partidos longitudinalmente. Um unico estipe fornece 200—400 kgs. de sagu. Ao mesmo grupo pertencem tambem as «palmeiras trepadeiras» ou «Rotang», do Archipelago Malayo e da Nova Guiné, cujos estipes alcançam o comprimento de 100 metros. Suas folhas terminam em pontas flabelliformes, frequentemente munidas de ganchos recurvados, com que se fixam nas ramificações das arvores. Um outro grupo formam o genero *Bactris* e affins, dos quaes a «pupunha» ou «pioltú» *(Bactris speciosa)*, está sendo cultivada pelos indios do Amazonas. Ella se distingue por um estipe alto, mas muito fino e espinhoso. O fructo lembra um damasco e é rico em fecula amylacea;

138. «Palmeira-bambú, «jubati» ou «jurubati» *(Raphia vinifera)*

(conf. Hoehne, Plantas decorativas do Brasil)

come-se o fructo quer cozido, quer torrado. A arvore produz annualmente 3 cachos de 150—200 fructos, cada um, existindo variedades seleccionadas completamente desprovidas de caroço.

Fructos muito grossos, esphericos e monocarpos são peculiares ás *Acrocomias.* Muito espinhosas são as especies do genero *Astrocaryum.* Desprovidos de estipe aereo são o *Astrocaryum acaule,* do Rio Negro, e o *Astrocaryum vulgare,* do Amazonas. Com o «tucum» fabricam-se cestas, chapéos, leques, etc. Da casca muito dura dos fructos do *Astrocaryum Tucuma,* fabricam-se aneis e outros objectos de

adorno. Suas amendoas fornecem uma manteiga vegetal muito aproveitavel. Os espinhos do estipe desta «palmeira» formam densas coroas em cima das suas nodosidades. Emquanto novos, são envolvidos pelas bainhas das folhas e são estreitamente presos ao estipe Depois da queda das folhas abaixam-se e se distanciam, graças a uma disposição especial em forma de uma «lodicula», pelo que se tornam um excellente apparelho defensivo.

Um genero bem distincto formam as especies de *Phytelephas*, que são quasi acaules e desenvolvem folhas pennatifidas de enorme dimensões. O fructo do tamanho de uma cabeça humana é um syncarpio e compõe-se de 6 fructos individuaes, mais ou menos concrescidos, cujo epicarpo é coberto de verrugas lignificadas. Cada loja contem uma semente, que fornece o verdadeiro «marfim vegetal» que constitue importante artigo de exportação. Existe uma especie de fructos pequenos, a *Phytelephas microcarpa*, e uma de fructos grandes a *Phytelephas macrocarpa*.

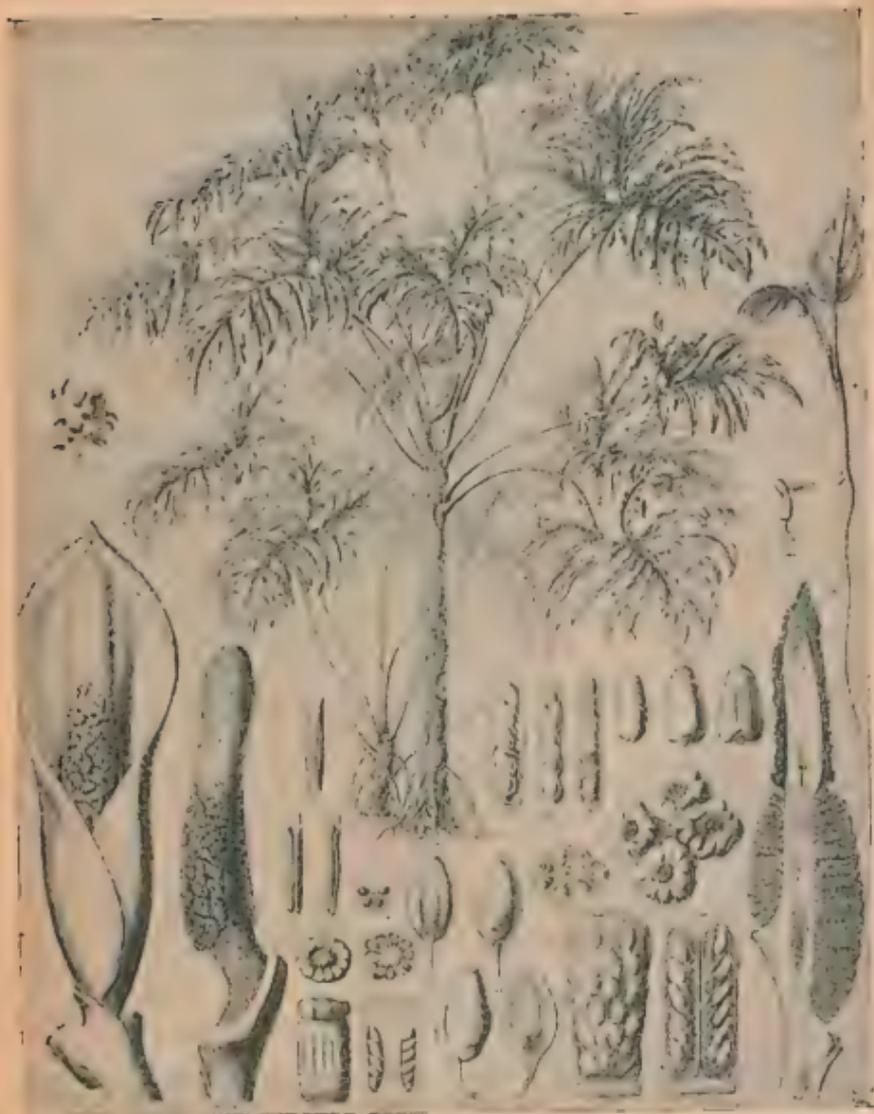
A's *Cyclanthaceas* pertencem as «bombeiras» *(Carludovica latifolia* e *C. palmata)*, cujas folhas fornecem a materia prima para a fabricação dos chapéos do Panamá.

Caracteristicos communs: As «palmeiras» constituem uma serie bem definida do reino vegetal e uma divisão absolutamente caracteristica dos «monocotyledoneos». As flores são em geral unisexuaes e formam inflorescencias ricamente ramificadas, envolvidas até a sua maturação por uma espatha membranosa, coriacea ou lenhosa. Ellas são trimeras e formam geralmente espigas que são, ás vezes, compostas. O perianthio se compõe de duas series de segmentos coriaceos ou escamosos. As antheras são em numero de 6; os carpellos, em numero de 3. Cada carpello sustenta uma serie de ovulos. O fructo pode ser uma baga, ou uma drupa. A maioria das «palmeiras» possue estipes erectos, aereos ou subterraneos. Em vista das «palmeiras», como os demais monocotyledoneos não crescerem em diametro, torna-se necessario que o ponto vegetal engrosse bem cedo. E' essa a razão da base inflata ou tuberosa de numerosas «palmeiras» emquanto novas. Nos casos em que o estipe engrosse mais emcima, formam-se raizes adventicias, que exercem a funcção de tutores e arcobotantes. A raiz principal é bem curta; formando-se por isso na base do estipe numerosas raizes adventicias. As folhas podem ser pennatifidas ou palmadas e umbraculosas.

O «cipó (bananeira) de imbé», *Philodendron bipinnatifidum*

Familia das *Araceas*

Quasi acaule na sua juventude, chega esta planta a desenvolver com a idade um tronco de 1½ –2 metros de altura, coroado por uma frondosa copa folhear, que faz com que se conte entre as mais bellas plantas ornamentaes.

O «cipo de imbé» (fig. 139) é typico nas capoeiras e campos brejosos e muito mais ainda no «nhundú» das restingas littoraneas. Esta especie e outras, suas congeneres, vivem indifferentemente nas arvores ou no solo. A humidade temporariamente excessiva do seu habitat, que é seguida por

139. «Cipó (bananeira) de imbé» *(Philodendron bipinnatifidum).*

uma não menos excessiva secca quando os raios ardentes batem inclemente-mente nas magestosas folhas, fazem comprehender a existencia simultanea de adaptações hygrophilas e tambem xerophilas.

As raizes propriamente ditas penetram bastante no solo e asseguram ao tronco a firmeza necessaria. O tronco, que alcança a espessura de um braço humano bem desenvolvido, é revestido de uma epiderme suberosa, coberta de uma fina pellicula pergaminhosa e prateada, inteiramente coberta de grandes cicatrizes deixadas pelas folhas cahidas. O tronco é carnoso e percorrido por numerosos vasos contendo um latex resinoso e aromatico que escurece e desecca, quando em contacto com o ar. Tal latex se encontra ainda nas raizes adventicias, nos peciolos e nas nervuras das folhas. Apezar da planta apparentemente indefesa estar exposta á cubiça dos herbivoros, estes nunca a atacam, visto que o latex constitue não só uma protecção contra elles, mas tambem uma adaptação xerophila, ficando a transpiração sensivelmente diminuida.

A constituição esponjosa dos tecidos internos assegura a livre circulação do ar mesmo nos lugares absolutamente humidos. As folhas formam um grande tufo arredondado que esconde o tronco por completo, emquanto este é ainda baixo. Os peciolos das folhas alcançam o comprimento de 1.20 metro, os das folhas inferiores tomam a forma de um «S», afastando assim os respectivos limbos da sombra intensa produzida pelas folhas superiores, cujo peciolo é absolutamente direito e erecto. A sua face superior é canaliculada e, sua base, um tanto ventricosa. O limbo mede 60 até 80 centimetros, sendo na sua parte apical quasi oval, ao passo que a sua base é sagittiforme e ainda um tanto dilacerada, o que lhe mereceu a especificação de «duplamente pennatifida». A dilaceração do limbo garante a penetração da luz solar até ás folhas inferiores e situadas no centro da copa. A sua face superior é muito lisa e quasi envernizada, emquanto a face inferior é opaca. Numerosas e fortes nervuras afundadas, parallelas e frequentemente avermelhadas, conferem ao limbo a devida resistencia.

A lisura da epiderme, os pequenos canaes formados pelas nervuras afundadas, bem como os peciolos canaliculados, garantem tanto o immediato desvio do orvalho e o immediato aproveitamento das precipitações atmosphericas e do orvalho em tempo de secca, quanto o desvio instantaneo das aguas pluviaes. Isso é, porém, de capital importancia justamente nos lugares humidos, que esta planta prefere e onde vive pelo menos temporariamente num solo pouco arejado e muito saturado d'agua, luctando pela sua existencia por falta de uma boa alimentação. A planta se compensa, entretanto, por uma intensa e nunca interrompida transpiração das suas grandes folhas, emquanto o brilho envernizado da sua face superior que reflecte os raios solares, diminue o aquecimento e, ipso facto, a evaporação em tempo de secca.

As folhas primordiaes são sempre inteiras e cordiformes; as que lhes seguem são cordiformes e onduladas. As primeiras incisões das margens manifestam-se sómente a partir da 7.ª folha; mas realmente pennatifidas são as folhas a partir da decima. Isto se dá, porém, sómente com as plantinhas criadas por meio de sementes, emquanto as que provêm de estacas, formam immediata e unicamente folhas pennatifidas.

O tronco é de crescimento infinito e forma sempre novas folhas. O broto terminal é revestido de uma grande bractea de consistencia coriacea

que termina em margens membranaceas e esbranquiçadas. A bractea secca paulatinamente para cahir quando a folha está prompta para se desenrolar. Esta é, então, ainda verde amarellada e muito tenra. Os seus segmentos estão, porém, já todos desenvolvidos apesar de estarem enrolados em forma d'um cartucho cylindrico. Neste estado se mantem a folha ainda depois da queda da referida bractea até que o limbo esteja endurecido.

Muito curiosas são as raizes adventicias do tronco. Nascem nos pontos de inserção das folhas, descem obliquamente para o chão onde serpenteiam, ás vezes, por espaço de muitos metros, engrossando frequentemente, tornando-se nodosas, bifurcadas ou ramificadas, até que sua ponta branca e carnosa penetre na terra fofa ou no humus, geralmente accumulado no lugar do seu habitat. O apice da ponta é revestido de uma «carapuça» (coifa) muito firme, ponteaguda e escura, que lhe facilita a penetração no solo e protege o ponto vegetal de quaesquer lesões. Cobre-se dentro da terra de finissimas radiculas sugadoras, que formam uma verdadeira escovinha branca.

As raizes adventicias são revestidas de uma epiderme pergaminhosa que se fende, quando as raizes engrossam, desprendendo-se então em grandes lascas, como nas lianas conhecidas por «imbiras», pelo que lhes veio o appellido de «imbé». Ellas têm a forma de cordas grossas e são percorridas por vasos resinoso-lactosos (fig. 140). O corte horizontal apresenta um desenho em forma de cruz, cujos braços se alargam cuneiformemente do centro para a peripheria. Immediatamente abaixo da epiderme, encontra-se um poderoso tecido parenchymatoso, muito rico em chlorophylla e apresentando numerosas excrescencias mamillosas, pelo que estas raizes se tornam bastante asperas e mesmo rugosas. A estas excrescencias cabe provavelmente a mesma funcção como ás conhecidas «lenticellas» da casca das arvores, e que estão ao serviço do arejamento dos tecidos internos, tão necessarios nos brejos e nas mattas hygrophilas. Estas raizes adventicias collaboram, tambem, para a alimentação da planta, visto a epiderme ser porosa, igual ao mata-borrão, chupando tambem, não só a agua, como tambem os saes mineraes, nella dissolvidos. Isso é particu-

140. Raiz d'absorpção *(a)* e de fixação *(b)* d'uma «aroidea» *(Anthurium).*

larmente importante, quando a planta vive ao modo de epiphyta. Emfim ellas constituem a ligação entre o solo e o tronco das especies que vivem nas arvores, sem contar que fixam esses «imbés» nas arvores hospedeiras.

Os brotos floraes nascem nas axillas dos peciolos folheares, que alli estão muito alargados e formam uma verdadeira bainha protectora. A «flor» ou mais exactamente a inflorescencia, tem o comprimento de 20 até 25 centimetros e acha-se inclusa n'uma espatha navicular e lateralmente comprimida. Esta ultima é carnoso-membranosa, verde matizado de bruneo-avelanado, distinctamente cingida, isto é estreitada a meia altura, para tornar-se ventricosa na base. A espatha abriga um espadice cylindrico composto na sua parte superior de innumeras flores masculinas claviformes, que perfazem ³/₄ do seu comprimento, emquanto as flores femininas são restrictas á parte basal. Esta é geniculada e concrescente á base da espatha, que alli se acha lateralmente comprimida.

As flores femininas são escudiformes, estrelladas e estreitamente acostadas umas ás outras, taes como os alveolos de um favo de mel. A espatha tem a espessura de 5—7 mms., mas torna-se membranosa e muito mais fina nas margens. Estas são, perto da base, coloridas de carmim, como o é tambem a propria espatha na zona onde se acostam as flores femininas. Antes da anthese, a espatha envolve completamente a inflorescencia, em forma de um cartucho conico. No dia, porém, em que as flores femininas amadurecem, fende-se o involucro deixando ver o terço superior do espadice. No dia seguinte (que é o primeiro da floração) augmenta a fenda e as margens da espatha, que se torna distinctamente navicular, se tocam sómente na parte inferior do espadice, onde se encontram as flores femininas, agora revestidas de uma exsudação pegajosa, que as torna aptas a receberem o pollen trazido pelos insectos. Estes encontram na base ventricosa da espatha, um abrigo bem aquecido, cuja temperatura interna se eleva a 18º e mais acima da temperatura externa, o que podemos verificar pela simples approximação da mão, em frente da entrada da espatha, ou pelo simples tocar da epiderme exterior da espatha. Ao mesmo tempo desprende-se da flor um perfume muito aromatico e intenso, lembrando uma mistura de canella e noz moscada.

Emquanto as flores estão promptas para serem fecundadas, constituem as flores masculinas uma massa absolutamente homogenea e não differenciada. Sómente na zona, em que estão localisadas as primeiras flores femininas, depara-se um certo numero de «estaminodios» claviformes ou flores neutras, que se dirigem em parte obliquamente para baixo. Ellas se encontram justamente no lugar em que a espatha se estreita distinctamente, deixando, porém, entre o dorso do espadice e a espatha, uma passagem sufficientemente larga para dar entrada aos besouros pollinisadores pertencentes á familia dos *Lamellicorneos* (fig. 141) Estes atracam no proprio espadice e, descendo, passam facilmente para a zona geniculada, sendo neste mister auxiliados pela rigidez e a posição obliqua dos estaminodios. Seria mais exacto, porém, falar de uma armadilha que prende os visitantes. Apesar de encontrar na sua prisão o alimento necessario nos tecidos das paredes avermelhadas e carnosas da propria espatha que roem avidamente, correm anciosamente sobre a superficie pegajosa das flores femininas, descarregando ahi o pollen trazido no seu ventre, mas tornam-se ao mesmo tempo novamente glutinosos e

141. «Bananeira de imbé» *(Philodendron bipinnatifidum).* Espadice bifurcado (anomalia interessantissima!) com seus pollinisadores. O casal de besouros, completamente coberto de pollen glutinoso, tinha penetrado até á base geniculada do espadice, onde fecundou as flores femininas e celebrou suas nupcias.

enlevam o pó fertilizante, quando podem abandonar sua prisão involuntaria. E esta fuga já está se preparando ao tempo em que se realisa a pollinisação das flores femininas. Os estaminodios se colorem, então, de um violete-roxo ou bruneo, tornando-se molles e flaccidos, abaixam-se mais e mais, não mais offerecendo a minima resistencia aos esforços dos insectos para sahir, mas antes os ajudando nessa tarefa.

Emquanto estes factos se dão, approximam-se já as horas crepusculares do primeiro dia. A espatha se fecha mais e mais, deixando sómente uma fenda estreita, porém sufficiente para a penetração do ar. No interior desta sala de espera encontram-se, porém, agora duzias e duzias dos referidos grandes besouros, que celebram ahi as suas nupcias, estreitamente unidos uns aos outros, roendo os estaminodios e mesmo a parte inferior da propria inflorescencia masculina, o que pouco quer dizer á vista da abundancia dos estaminodios e das proprias flores masculinas.

A temperatura desceu neste intervallo sensivelmente. A espatha estreitou-se nesse lapso de tempo tão sensivelmente que as flores femininas fecundadas ficaram completamente garantidas contra qualquer influencia forasteira. Mas as flores masculinas constituidas unicamente das antheras claviformes e semelhantes a utriculos estreitados na base e engrossados no apice, largam ahi o seu pollen por meio de uma fenda horizontal. Os grãos de pollen, que são lisos e arredondados, encontram a viscosidade amarella secretada por numerosas glandulas das paredes internas da espatha. Esta seiva glutinosa secca rapidamente desde que encontra o ar e faz com que os grãos de pollen formem pacotes vermiformes que se desaggregam sómente quando chegam em contacto com a agua de chuva (pelo que se comprehende o fechamento protector da entrada da espatha) ou com a secreção dos estigmas, que dissolve a materia collante e retem o pollen. Na tarde do segundo dia, a espatha se fecha inteiramente para nunca mais se abrir.

O fructo que se desenvolve completamente abrigado, pela parte ventricosa da espatha, transforma-se num comprido syncarpo cylindrico composto de numerosas bagas alaranjadas e alveoladas, dotadas do aroma do abacaxi.

O fructo é comestivel, mas os seus numerosos crystaes (raphides) de oxalato de calcio que perfuram a mucose da lingua e da bocca, tornam-na pouco appetitosa. As aves que cobiçam estas bagas, encarregam-se da disseminação das pequenas sementes.

Muitas affinidades tem o *Philodendron Selloum* que em todos os caracteristicos geraes se assemelha ao *Ph. bipinnatifidum*. Aparentada é a

Monstera deliciosa ou *Philodendron pertusum*

Trata-se de uma *Aracea* semi-trepadeira que se distingue do *Philodendron*, pela ausencia dos vasos resinoso-lactiferos. Originaria da America central, é frequentemente cultivada em outros paizes tropicaes e sub-tropicaes, graças ás suas grandes folhas altamente decorativas e seus fructos comestiveis. Ella habita as florestas hygrophilas da America central, subindo pelos troncos das arvores por meio de raizes adventicias. O tronco morre na sua parte basal e trazeira, emquanto cresce continuadamente em seu apice. Na sua juventude pode ser terrestre e rasteiro, até que o seu apice encontre o tronco de uma arvore. Então erige-se a *Monstera;* encosta-se á arvore, cresce direita e fixa-se na casca por meio de raizes fixadoras tornando-se independente do solo, visto que sua parte enterrada no solo morre paulatinamente, emquanto a parte fixada á arvore sobe mais e mais, até chegar a domi-

ciliar-se nas ramificações da arvore hospedeira, onde vive no futuro como verdadeira planta epiphyta, cujas compridas raizes aereas ficam suspensas no ar como cordas fluctuantes, ou attingem o solo para collaborar na alimentação commum.

As grandes folhas são dotadas de varias adaptações xerophilas, que são necessarias em virtude do epiphytismo da *Monstera* e da morte das partes basaes do tronco, com as quaes morrem conjunctamente tambem as raizes terrestres. Estes perigos são obviados pelas raizes que nascem na base de cada nova folha, simultaneamente com o desenvolvimento folhear. Estas raizes se assemelham morphologicamente ás raizes aereas, mas differenciam-se durante o seu desenvolvimento e de accordo com o fim a que têm de servir futuramente. Numerosas são as que descem para o solo, mesmo das arvores mais altas, depois de se terem curvado para baixo num angulo direito. Chegadas ao solo rasteam ahi por certa extensão, para nelle penetrarem mais tarde e collaborarem na alimentação da planta. São verdadeiros aqueductos que constituem a ligação mais directa entre a planta epiphyta e o solo nutritivo. A ellas cabe a missão especial, de alimentar o volumoso tufo de folhas enormes cujas necessidades em materias alimenticias, as outras raizes não poderiam satisfazer, visto terem antes de tudo a missão de fixar a *Monstera* ao tronco. Ellas entrelaçam o tronco de todos os lados formando uma verdadeira camisa de força ou agarram-se estreitamente aos rochedos absorvendo ao mesmo tempo as aguas pluviaes que correm no tronco e retendo e accumulando as particulas de detrito arrastadas pelos aguaceiros bem como as folhas cahidas. Essas são méras raizes adventicias ao serviço da fixação da planta. Algumas das raizes conservam, entretanto, a sua missão de raizes aereas, permanecendo curtas e fluctuando livremente no ar. Ellas são revestidas de um velame muito permeavel, absorvendo a humidade atmospherica a semelhança das raizes das «orchideas».

As folhas jovens das plantas são inteiras e ovaes, emquanto, nas plantas adultas, são anguloso-lobadas e perfuradas.

Por esses grandes interesticios ou «janellas» penetra a luz até ás folhas de baixo, o que é muito necessario por causa da sombra reinante nas florestas. Estas perfurações encontram-se presentes já nas folhas novas, escondidas nas gemmas. Sua formação provem do facto de certos tecidos marginaes e as nervuras lateraes ficarem atrazadas no seu desenvolvimento, morrendo paulatinamente para cahir depois e deixar as referidas janellas. Acontece, que varias perfurações passam uma para a outra, o que dá lugar ás perfurações lobadas.

As folhas novas e ainda enroladas são muito bem abrigadas na excavação basal do peciolo de uma folha adulta. Este sulco é fechado para cima, por uma listra obliqua, que faz com que as aguas pluviaes se desviem para a direita e esquerda. Deste modo ficam as folhas ainda tenras não só preservadas do perigo de putrefacção, mas a sua sahida fica bastante facilitada, visto a referida barreira conservar aberto o sulco do peciolo. Aquelle desvio da agua pluvial e a estructura lisa e ceroso-lustrosa das folhas, garantem a ininterrupta transpiração tão necessaria nas mattas hygrophilas das zonas calidas.

A espatha alcança o comprimento de 28 cms. E' verde por fóra e branca por dentro, alcançando em certos lugares a grossura de 7½ cms. A inflorescencia e o fructo assemelham-se aos mesmos orgão do *Philodendron pinnatifidum* e *Selloum*, em tudo o que é essencial sendo o fructo comestivel, porém de qualidade melhor.

Uma planta bem caracteristica para as formações das restingas do nosso littoral é o «dragão fedorento» *(Monstera pertusa)* com grandes folhas ovaes e margens inteiras, mas «perfuradas», como é o caso na «bananeira do matto». Um verdadeiro reservatorio de agua formam os peciolos do *Philodendron Warmingii*, que lembram vivamente os da «agua de pé» *(Eichhornia crassipes);* mas emquanto os respectivos tecidos transformaram as partes ventricosas desta ultima n'um apparelho fluctuante, fizeram do peciolo do primeiro um enorme reservatorio de agua tão necessaria no habitat aereo do *Philodendron Warmingii.*

A um grupo especial com folhas frequentemente multifidas de contornos sagittiformes e sempre com nervuras anastomosadas, pertence a «aninga assú» *(Montrichardia linifera).* E' de um crescimento arboreo e dotada de um tronco ventricoso-fusiforme, de 5 metros de altura, medindo 20 cms. de diametro na parte mais grossa. Caracteristicas são as cicatrizes deixadas pelos peciolos cahidos. Esta especie bem como a sua congenere, a «aninga ubá» *(Montrichardia arborescens),* fornece optima fibra. Esta ultima especie é uma planta caracteristica da fóz do Amazonas, em cujas margens cresce em immensas formações fechadas, conhecidas pelo nome de «aningaes», formando, porém, frequentemente verdadeiras «ilhas fluctuantes». Seu tronco que é grosso e inerme, bem com suas raizes, é percorrido por vasos fibrosos de 30 centimetros de comprimento, reunidos em grandes feixes, de que se fabrica papel escuro. Cada planta fornece até 300 grs. de fibras que, infelizmente, deixam-se branquear com difficuldade. As folhas acidulosas são muito appetecidas pelo gado.

Muito interessante sao as *Araceas,* que pertencem ao genero *Dracontium.* São plantas bulbosas que emittem suas folhas e flores em épocas differentes. Geralmente só apparece cada anno uma unica folha bipartida, cujo peciolo alcança a altura de 3 metros e é curiosamente manchado e mesclado, tal qual certa especie de jararaca; o mesmo colorido apresenta tambem a haste floral, que alcança a altura de cerca de 1 metro. O espadice cylindrico é envolvido por uma espatha purpureo-violeta.

As flores são hermaphroditas e envolvidas por uma espatha violeta ou purpureo-pardacenta que é 4 ou 5 vezes maior que o espadice. O cheiro penetrante de carniça que exhala e o colorido attrae numerosas moscas varejeiras, que se incumbem da pollinisação.

Numerosas *Dieffenbachias* e mais especialmente a *Dieffenbachia picta,* do nosso norte, conhecida pelo nome de «aninga do Pará», tornam-se plantas de adorno, muito apreciadas, graças ás folhas elliptico-lanceoladas manchadas e mescladas de branco ou de amarello esbranquiçado. Todas as especies são muito toxicas e causam a paralysia da bocca.

Universalmente conhecida e estimada sob o nome de «copo de leite» é a *Zantedeschia* ou *Calla (Richardia) aethiopica.* Ella é uma planta hygrophila da Africa do Sul, onde habita os extensos pantanaes, formando grandes tufos de 1½ metro de altura, cujo rhizoma tuberculoso serve méramente de armazem para as materias de reserva.

As grandes folhas cordiforme-sagittadas são enroladas durante sua juventude. Os seus grandes lobulos basaes abrigam em conjuncto com as margens membranaceas dos peciolos, não só as folhas mais novas e ainda muito tenras, mas tambem a propria inflorescencia em vias de formação.

De accordo com as condições ecologicas do seu habitat, desiste a *Calla,* não só de qualquer adaptação xeromorpha mas possue mesmo certas disposições espe-

ciaes que favorecem a transpiração, como v. gr. o tamanho das folhas que são glabras, lisas e cobertas de uma epiderme muito fina.

As aguas pluviaes deslisam logo ao longo do limbo e das listras membranosas do peciolo, mas são parcialmente absorvidas pelas cellulas adjacentes. A planta, porém, incorpora assim uma certa quantidade de acido carbonico e de azoto, que falta muito nos solos pantanosos. Apezar das folhas serem altamente appetitosas, são desprezadas pelo gado e pelas proprias lesmas geralmente vorazes. A causa deste facto apparentemente anormal temos nos numerosos «raphides» de oxalato de calcio que as partes verdes contêm e que perfuram as mucosas, onde causam dores ardentes. A «flor» é uma inflorescencia, cuja espatha de immaculada brancura é irregularmente campanulada. Do seu seio se ergue o espadice cylindrico e amarello, composto de centenas de flores masculinas, localisadas nas zonas superiores, estando as flores femininas insertas na parte basal. A allogamia é a regra, apezar das duas especies de flores chegarem á anthese ao mesmo tempo, visto que as flores femininas são absolutamente auto-estereis e mesmo não reagirem á pollinisação com o pollen de outros individuos descendentes da mesma planta-mãe. Os pollinisadores são besouros, moscas, abelhas e lesmas, encontrando-se mesmo no seu numero especies vespertinas e nocturnas, que são vivamente attrahidas pela brancura da espatha, que brilha embora na obscuridade.

A um outro grupo das *Araceas* pertence a «tajoba» *(Alocasia antiquorum)*, de flores sagittadas e grandes rhizomas comestiveis, muito ricos em materias amylaceas. Ainda mais espalhados são os «inhames», especialmente o «inhame vermelho» *(Alocasia indica)*, e o «inhame assú», ou «inhame gigante» *(Alocasia macrorhizza)*. Muito estimadas são tambem os «mangaritos» *(Xanthosoma sagittifolium e X. violaceum)*.

As mais lindas representantes desta familia encontram-se, porém, nos «tinhorões», pertencendo ao genero *Caladium;* entre ellas salienta-se o *Caladium bicolor*, cujas folhas sagittiformes são admiravelmente venuladas e maculadas de vermelho sobre fundo verde. Numerosissimas são as variedades obtidas pelo cruzamento desta com outras especies ou variedades; existem mesmo variedades de folhas incolores e quasi transparentes d'um colorido branco-madreperola, ao lado de variedades de folhas amarellas, vermelhas, manchadas e marginadas de mil maneiras differentes. Convem salientar que as mais lindas variedades cultivadas nas estufas de paizes extrangeiros são de origem brasileira. Ellas são plantas perennes que crescem no humo das florestas virgens e se despem de suas folhas no inverno, quando a temperatura é sempre mais baixa do que no verão, ou na época da secca correspondente, perdurando por esse tempo por meio do seu rhizoma bulboso e achatado, revestido de uma epiderme suberosa e bastante grossa. A brotação começa no inicio da primavera, mesmo nos tuberculos conservados fóra da terra e sem a presença de raizes á custa das materias de reserva accumuladas nos tuberculos.

As raizes se formam sómente depois do desenvolvimento dos brotos. As folhas novas e as inflorescencias nascem na base das folhas adultas, cujo peciolo apresenta ahi duas grandes listras membranaceas, que envolvem os novos brotos como duas alas lateraes. Os proprios brotos são abrigados n'uma bainha membranosa, que se fende mais tarde e dá passagem aos orgãos novos.

A flor lembra de perto as inflorescencias da «bananeira de imbé» ou *Philodendron*, sendo, porém, menor em todas as suas partes. A espatha navicular-campanulada é frequentemente branco-suja ou amarello esbranquiçado, maculada ou matizada de carmim ou purpura. O espadice erecto é igualmente branco

As flores masculinas occupam as partes apicaes e as femininas as da parte basal do espadice. As flores masculinas são oblongo-escudiformes e constituem, em summa, sómente grandes antheras que se livram do seu pollen no momento da anthese, em forma de uma massa vermiforme branco-creme, bem cohesa e um tanto pegajosa. Abaixo destas flores masculinas se encontra uma zona occupada por estaminodios (estames neutros), claviformes e geniculados, exsudando pequenissimas gottinhas oleaginosas, que tornam estes orgãos tão lisos que os insectos que até ahi penetram, escorregam fatalmente para cahir na parte ventricosa da espatha que envolve a zona basal do espadice, lá onde se acham insertas as flores femininas. Aquelles estaminodios exsudam ainda grandes gottas de um liquido crystallino sem aroma ou paladar algum, que eventualmente poderia servir para humedecer as azas dos pequeninos visitantes, que assim impedidos de retomar o seu vôo, têm de descer forçosamente á prisão involuntaria constituida pela referida parte ventricosa. Todos os visitantes pousam no espadice, descem até á zona dos estaminodios, onde a espatha é tão estreitada que toca quasi nos estaminodios. As flores femininas, que amadurecem antes das flores masculinas, igualam em tudo que é essencial ás do *Philodendron* (fig. 141), e são fecundadas pelo pollen conduzido pelos insectos. E' só depois que a espatha murcha e os estaminodios se tornam relativamente molles, dando passagem aos insectos presos, que têm de passar ainda sobre as flores masculinas cobertas de pollen farinoso, que se lhes adhere, graças á secreção do tecido parietal da espatha.

Muito conhecido é tambem o genero *Anthurium*, especialmente o *Anthurium Scherzerianum*, de Guatemala, cuja espatha constitue um estandarte vermelho retroflexo, emquanto o espadice erecto é vermiforme e de um bellissimo amarello carregado. Os pollinisadores são lesmas nocturnas, que se deleitam, ao que parece, com o liquido crystallino e um pouco adocicado que é exsudado na região das flores femininas. O pollen glutinoso adhere ao ventre das lesmas, sendo em seguida depositado nas flores femininas e viscosas de uma outra inflorescencia.

Muito interessante é o nosso *Anthurium Warmingii*, cujos peciolos folheares ovoide-ventricosos, taes como os apparelhos fluctuantes das nossas «aguapés» constituem verdadeiros reservatorios de agua que se accumula no poderoso tecido incolor do peciolo pseudo-bulboso, cuja verdadeira natureza é clarevidenciada pelas alas membranaceas da sua face ventral, virada para o centro do tufo formado por esta planta epiphyta.

Apparentemente extranha a esta familia, parece ser a «Santa Luzia» ou *Pistia Stratiotes*, que por si só forma um genero bem distincto. Suas folhas esponjosas, obovado-truncadas ou, mais exactamente, espatuladas, têm o comprimento de 5—10 centimetros e são cobertas de innumeros pellos aeriferos, brilhantes como diamantes formando uma densa roseta, que fluctua ás superficies dos lagos e aguas tranquillas. Suas compridas raizes igualmente fluctuantes, nunca são ramificadas, mas sempre cobertas de numerosos pellos absorventes que crescem em direcção horizontal. A sua «flor» é uma verdadeira inflorescencia araceana de um lindo verde-glauco e do comprimento de apenas um centimetro, revelando a natureza intima desta planta, cuja cultura é facillima nos aquarios, onde produz bellissimo effeito.

Caracteristicos communs: As *Araceas* constituem familia muito polymorpha, rica em especies differenciadas e de enorme interesse biologico, vivendo frequentemente como epiphytas, subindo por meio de raizes adventicias, emittindo outras aereas, que descem para o solo e contribuem para a alimentação

da planta. Os troncos são herbaceos e, como as raizes e as folhas, em certos grupos providos de vasos lactifero-resinosos. As folhas são morphologicamente diversas, inteiras, simples, partidas, digitadas ou sagittiformes. As nervuras são parallelas ou anastomosadas, não raras vezes vivamente coloridas. A espatha da inflorescencia é navicular, campanulada ou cylindrica, frequentemente muito estreitada na parte basal que é ventricosa. E', além disso, não raras vezes colorida de branco, verde, amarello, vermelho, roxo ou reticulada, manchada ou mesclada. As flores desprovidas de perigonio são insertas, em forma de uma espiral ou em verticillos, num espadice erecto e cylindrico, que termina no seu apice numa macula infertil, que serve de ponto de pouso para os insectos. No caso em que as flores sejam unisexuaes, as masculinas occupam a zona apical e as femininas a basal. A pollinisação é effectuada por insectos attrahidos pelo colorido e frequentemente, por «aromas sui generis» e altas de temperaturas. A fecundação cruzada é garantida pelo amadurecimento temporariamente distante das flores masculinas e femininas.

A familia das LEMNACEAS reune unicamente plantas fluctuantes, tão intimamente adaptadas á vida aquatica, que todos os seus orgãos ficam extremamente reduzidos. Os orgãos que se apresentam como folhas não são mais do que brótos. O corpo vegetativo, de cuja formação participam, entretanto, as proprias folhas, compõe-se em geral sómente de algumas ramificações, visto que os brotos lateraes se desligam depressa e tornam-se independentes. As plantas ficam suspensas graças ás camaras aeriferas, que são, no genero *Lemna*, tão grandes que a face inferior dos respectivos orgãos torna-se ventricosa. A alimentação das *Lemnas* se realisa por toda a superficie da planta, sendo as raizes muito reduzidas. A sua affinidade com as *Araceas* se vê sómente pela flor minuscula que apparece raras vezes e é uma inflorescencia envolvida por uma espatha A propagação se faz por meio das correntes de agua e das aves aquaticas, a que servem de alimento e em cujas pernas ficam presas.

Os componentes da familia das ERIOCAULACEAS são plantas herbaceas e perennes de folhas basilares e graminoides, frequentemente reunidas em rosetas. As flores individuaes são insignificantes, mas encontram-se reunidas em capitulos globoso-achatados, mais ou menos vistosos. Todo o capitulo é envolto em um involucro commum, emquanto as flores individuaes e unisexuaes possuem um perigonio membranaceo geralmente duplo. As flores masculinas possuem 2—6 estames, ao passo que as femininas são dotadas de um ovario supero 2—3 locular, coroado de outros tantos pistillos. Todas as *Eriocaulaceas* preferem os solos arenosos e, ao mesmo tempo, humidos, sendo, porém, muito frequentes nos solos turfosos e humidos. As folhas estreitas de certas especies e as hastes floraes lembram as dos «juncos». As inflorescencias deseccadas de numerosas especies dos generos *Eriocaulon* e *Paepalanthus* acceitam qualquer coloração artificial e são largamente utilisadas na decoração floral. Algumas especies taes como o *Paepalanthus Lamartii*, são conhecidas sob o nome de «capim manso», emquanto outras, taes como o *Paepalanthus Capanema*, tem a denominação de «capuatinga». A maioria das *Eriocaulaceas* é de crescimento baixo, mas o *Paepalanthus speciosus*, alcança a altura de um metro. Muitas d'entre ellas possuem grande valor decorativo e merecem ser cultivadas.

As MAYACACEAS que habitam as mesmas localidades que as *Eriocaulaceas*, assemelham-se muito mais aos «musgos» do que as plantas angiospermas. Não lhes cabe importancia alguma, tão pouco como ás XYRIDACEAS, que formam uma pequena familia muito caracteristica de plantas de estreitas folhas radicaes que

lembram no seu aspecto e na sua coordenação, minusculas *Iridaceas (Iris)*. As flores amarelladas são muito passageiras, formando glomerulos assentados em escapos compridos, e são envolvidas por bracteas membranaceas. A ellas pertence o «botão de ouro» *(Xyris latifolia)*, usado na medicina popular em diversas molestias da pelle. Numerosas são as especies que povoam os solos pantanosos ou turfosos.

A familia das RAPATACEAS é muito pequena e formada por plantas paludicolas, de folhas basaes lineares, geralmente biseriadas. As flores agglomeradas e assentadas sobre escapos compridos são envolvidas por duas bracteas. A *Saxo-Fredericia regalis* possue folhas de um comprimento de 2—2½ metros. De nenhuma importancia é a familia das THURNIAS.

O «abacaxi», *Ananás sativus*

Familia das *Bromeliaceas*

O «abacaxi» é uma planta genuinamente brasileira, cultivada, porém, em todos os paizes tropicaes e sub-tropicaes, graças ao valor dos seus fructos, muito aromaticos e sadios (fig. 142).

O «ananás» habita os campos arbustivos, os cerrados e cerradões, onde suas folhas estreitas e longas formam imponentes rosetas obliqua-

142. Colheita do «abacaxi» numa fazenda paulista.

mente erectas. São as folhas relativamente espessas, verde escuras, matizadas de castanho na face superior e verde desmaiado ou cinereo na face dorsal, medindo até 120 cms. de comprimento e terminando numa ponta fina e aguda. As suas orlas são munidas de innumeros aculeos corneos e recurvados, de modo que as folhas são protegidas contra os ataques dos herbivoros. Os tecidos aquiferos são muito desenvolvidos e constituem um verdadeiro reservatorio, que retem a agua para cedel-a paulatinamente em tempos de secca. As folhas são insertas num caule curto e carnoso que se eleva pouco acima do solo, sendo, pois, mais ou menos protegido contra os effeitos das queimas tão perniciosas, rebrotando sempre novamente.

Estas folhas são completamente cobertas de «escamas lepidotas», mesmo na sua face superior, ao contrario do que se dá com outras *Bromeliaceas* terrestres, nas quaes essas escamas se localisam na face dorsal, onde servem á absorpção da humidade atmospherica, tão necessaria no seu «habitat xerophilo».

Estas «escamas lepidotas» se compõem de cellulas sobrepostas que absorvem a humidade tal qual o mata-borrão. Absorvida pelas cellulas, a humidade é conduzida para os tecidos aquiferos, onde fica armazenada para os tempos de perigo. Sobre este grupo de cellulas alongadas encontra-se um certo numero de cellulas radiadas que formam um escudo protector ás do pedestal. Estas ultimas são muito tenras e destinadas a absorver as aguas pluviaes e com ellas tambem os elementos nutritivos. Ha muito tempo, a sciencia applicada se aproveita desta adaptação, pulverisando ou empoeirando as folhas com certos saes taes como o sulfato de ferro, que é paulatinamente dissolvido e absorvido pelas referidas escamas. Tornou-se assim possivel a cultura do «abacaxi» em zonas e terras onde antes era impraticavel, ex. gr. nas ilhas de Hawai, cuja exportação annual em «abacaxis» passou de alguns poucos milhares a alguns milhões de caixas. Verificou-se ainda que, dessa forma, só era necessaria a quarta parte da quantidade de adubos exigida pela cultura. Disso resulta que o estudo biologico de uma planta pode tornar-se uma fonte extraordinaria de riqueza para todo um paiz.

As flores formam uma densa espiga conico-oval erguida num escapo avermelhado de 30 até 50 cms. de altura e da grossura de um pollegar, guarnecido de pequenas bracteas roseas. As flores são relativamente pequenas e compõem-se de 6 segmentos livres (calice e corolla) porém, cognatos na sua base, graças aos estames aqui insertos, em duas series, no meio dos quaes ergue-se o pistillo. Os segmentos do calice se desprendem depois da floração, emquanto as petalas continuam adherentes aos ovarios inferos, que se unem e formam, junto com o eixo floral, um «syncarpo» cylindrico de grandes dimensões. O mesmo se colore de matizes amarellos, bronzeos ou purpureos, coroando-se com um topete de folhas menores. O tamanho do fructo e seu peso variam muito conforme as variedades cultivadas, indo de 15 a 40 cms. e de 2 a varios kilogrammas de peso.

As sementes são muito raras nas variedades cultivadas, e encontram-se em numero sufficiente na forma silvestre, ficando assim garantida a perpetuação da especie, que, aliás, é tambem assegurada pelos brotos lateraes que nascem na base do syncarpo. As sementes são pretas ou pardas e envolvidas numa polpa amarella ou esbranquiçada.

A multiplicação se faz, na pratica, por meio de «rebentos» que são os brotos lateraes que nascem na base do fructo, bem como pela plantação da «corôa». Preferem-se, porém, os rebentos lateraes, que fructificam mais cedo do que a roseta terminal. A colheita se faz, em geral, 12 mezes depois da plantação dos rebentos enraizados.

Os fructos são utilisados de multiplas formas. São saboreados crus ou transformados em conservas diversas, crystalizados ou em forma de licor, etc. Attribuem-se ao fructo virtudes therapeuticas, especialmente em casos de anginas e de diphteritis. O certo é que seu paladar é excellente e seu succo refrescante. O fructo maduro contém 14 % de assucar immediatamente assimilavel.

As folhas fornecem uma bôa fibra prateada e muito resistente, alcançando o comprimento de 60 cms. Essa fibra se presta optimamente para a fabricação de tecidos finos, que apresentam um brilho particularmente sedoso.

Especies affins e outras *Bromeliaceas*

Entre as outras *Bromeliaceas* de ovario infero e de fructos bacciformes, merecem ser mencionadas: o «ananás agulha» ou «cravatá agulha» *(Ananas muricatus)*, cujas bracteas são substituidas por agulhas muito longas, medindo até 8 centimetros; o *Ananas microstachys* de flores roxas e bracteas roseas forma em certas zonas do Brasil agrupamentos tão densos, que nem o gado póde atravessal-os. Entre as mais vistosas figura a «bromelia croatá» ou «caratá» *(Bromelia fastuosa)*, que é de facto, quando em florescencia, realmente sumptuosa. As suas folhas muito longas e estreitas, com as margens fortemente aculeadas, formam rosetas imponentes e uma tranqueira impenetravel. As folhas centraes e a base das folhas exteriores se colorem na época da floração com o mais brilhante escarlate. As flores tubuliformes e levemente irregulares, revestem-se dum roxo puro sem egual, e formam uma enorme espiga cylindrica. As grandes bracteas do escapo muito grosso, bem como as assentadas ao pé das proprias flores, são triangulares, ovaes e de côr branca. Possuem a consistencia e a maciez de certos couros para luvas. A inflorescencia ainda em formação assemelha-se a um immenso aspargo, de branquissima alvura, cujas bracteas imbricadas protegem por completo a inflorescencia em desenvolvimento. Os fructos, do tamanho, colorido e aspecto de uma «ameixa do Japão» *(Eriobotrya)*, não se soldam mas ficam individualmente livres e formam um cacho muito grande, tomando na maturação um colorido amarello carregado. Os fructos são utilisados quer crús, quer conservados em xarope.

Fibras muito finas e sedosas, produzem tambem a *Bromelia picta* e a *Bromelia pingula*, cujas inflorescencias são ramificadas e não cymosas ou conicas. Os fructos da ultima especie alcançam o tamanho de um ovo de gallinha.

Apresentam aspecto bem diverso as especies do genero *Nidularium*, que vivem quer no solo, quer á maneira de outras *Bromeliaceas epiphytas*. As suas folhas largas e linguiformes reunem-se numa densa roseta, sendo as do centro vermelhas, purpureas, castanhas, alaranjadas ou eburneas. A face inferior é, muitas vezes, avermelhada, emquanto a de cima é em numerosos casos versicolor. As inflorescencias ficam mais ou menos escondidas no centro da roseta. O calice das flores é, em geral, matizado de vermelho, emquanto que a corolla é azulada, roxa ou ainda branca. A secreção do nectar é tão abundante que sobe até muito alto no tubo corollineo. Os lobulos livres da corolla formam, entretanto, uma cupola

sempre fechada, escondendo completamente o nectar alli accumulado, e é preciso que o bico forte e comprido dos beijaflores as abra. Apoderando-se do nectar depositam os beija-flores, no estigma espiraliforme, o pollen glutinoso que trazem de uma outra flôr. Os colibris se acostumam tanto a este serviço e tão familiarisados se tornam com os segredos destas flores que não hesitam um só momento em introduzir o bico no celleiro mascarado. A pollinisação por parte dos beija-flores é tambem exigida pelas especies do genero *Canistrum*. — De grande valor decorativo são as rosetas das folhas dos *Cryptanthus* lindamente listadas de castanho e branco prateado. — Altamente ornamentaes são tambem as *Billbergias*, cujas folhas rigidas e aculeadas formam rosetas mais ou menos erectas. As flores de muitas d'ellas são estreitamente campanuladas, formando suas petalas esverdeadas um tubo cylindrico muito comprido, emquanto os lobulos livres se enrolam e se recurvam para traz, não incommodando de forma alguma os colibris, que pollinisam tambem estas flores. Do seu centro erguem-se, no começo da anthese, formando um cylindro estreito, os estames roxo-azulados. Estes apresentam seu pollen branco e farinoso-pegajoso aos beija-flores, que se empoeiram infallivelmente na garganta, depositando-o nos estigmas duma outra flor antes fechados mas agora estendidos, e na qual os estames desprovidos de pollen divergem para todos os lados. Com este colorido harmonisa-se admiravelmente o branco villoso das bracteas dos ovarios inferos, emquanto o grandioso rosa-sedoso das enormes bracteas do escapo igualmente branco-villoso forma um contraste de sublime belleza. Imbricadas como são, ellas protegem as inflorescencias ainda novas que saem bem direitas da roseta encurvando-se, depois, para baixo. As bracteas vermelhas, ficam sempre mais e mais afastadas entre si, funccionando como estandartes bem visiveis. As flores tomam uma posição um tanto horizontal ou ficam suspensas como uma campainha. Em todos estes casos é removido tudo que possa impedir a visita dos beija-flores, avidos do nectar, secretado em tanta quantidade que fica suspenso em grandes gottas crystallinas na orla do tubo da corolla. A secreção do nectar tem lugar em nectarios septaes que se encontram no ovario em forma de grandes canaes. Esta particularidade, a grande quantidade de nectar produzido, a forma, o tamanho e a posição da flor, as suas «cores de papagaio», a auto-esterilidade, isto é, a infecundidade em caso de pollinisação com seu proprio pollen, os estigmas espiraliformes, o pollen muito glutinoso e as papillas marginaes do estigma, são indubitaveis caracteristicos de «flores ornithophilas».

A especie aqui descripta é a *Billbergia vittata*, cujas folhas cylindricas são curiosamente estriadas de verde ennegrecido sobre verde cinereo claro. Outras *Billbergias* interessantes são a *Billbergia zebrina* de folhas lindamente zebradas de matizes escuros sobre fundo claro, e a *Billbergia nutans* de flores pendentes Uma *Bromeliacea* caracteristica do nosso nordeste, onde occupa areas extensas, é a «caroá» *(Neoglaziovia variegata)*, que vive como outras plantas terrestres.

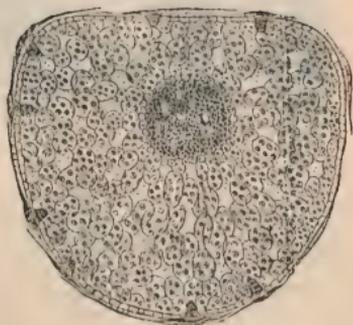
Absolutamente caracteristicas são tambem as *Aechmeas*, sendo a *Aechmea microphylla* muito commum. Habita os rochedos dos campos e do matto, mas vive tambem nas axillas das ramificações mais fortes das arvores florestaes. As suas folhas são estreitas e direitas, formando uma densa e alta roseta. As inflorescencias paniculadas são muito ramificadas. Cada panicula tem a forma oval e aplanada, quasi bifacial e se compõe de innumeras flores pequenas. A sua corolla roxa contrasta admiravelmente com o colorido roseo do calice e das bracteas aculeiformes. Os seus pollinisadores, bem como os das especies aparentadas, são as borboletas, abelhas melliferas, *Euglossas*, mamangabas, e tambem os beija-flores.

Uma outra tribu das *Bromeliaceas* é formada pelas especies cujo ovario é supero ou semi-supero, e cujas sementes são aladas. Entre ellas se salientam as *Pitcairnias*, de flores zygomorphas, cujo ovario é semi-supero. Estas especies são todas terrestres e suas rosetas alcançam frequentemente dimensões extraordinarias. As flores vermelhas, amarellas e brancas formam grandes espigas ou thyrsos, ou se reunem em capitulos. Entre as especies com ovario supero, distinguem-se os *Encholirions* cujas flores zygomorphas se reunem em thyrsos imponentes, emquanto as flores alaranjadas ou zinabrias das *Dyckias* formam cachos laxiflores. Todas ellas são plantas typicas dos nossos campos seccos e das collinas banhadas de luz e calor. Suas grandes rosetas, de folhas estreitas e muito aculeadas lembram bastante as rosetas do «abacaxi». Graças ao seu caule subterraneo, supportam os incendios annuaes e conseguem viver num solo quasi petrificado e secco.

143. Vriesia

Um ultimo grupo de *Bromeliaceas* reune as especies com ovario supero ou — raras vezes — quasi semi-supero. A corolla é formada por petalas livres. O fructo é uma capsula dehiscente e suas sementes são munidas de um topete de cerdas sedosas. Entre os generos que pertencem a esta secção, merecem especial menção as «caratás» *(Vriesias)*, cujas folhas formam grandes rosetas (fig. 143), sendo as folhas bracteadas do centro coloridas de vermelho, emquanto as flores são roxas, azues, amarellas, brancas, verdes, ou igualmente avermelhadas. As folhas são muito largas e conforme a especie admiravelmente malhadas ou ornadas de desenhos verde-escuros sobre fundo claro. Entre as *Vriesias* que pertencem á primeira categoria, conta-se a lindissima *Vriesia tesselata*, emquanto a *Vriesia hieroglyphica* faz parte da segunda.

Muito interessantes são as adaptações das numerosas *Tillandsias*, todas epiphytas, das quaes falaremos ainda com maiores pormenores. Seja, entretanto, desde já mencionada a «barba de velho» ou «barba de páu» *(Tillandsia usneoides)*, cujo aspecto (fig. 144) lembra um certo «lichen» do genero *Usnea*, muito commum nas florestas montanhosas da zona boreal. Esta especie é «epiphyta in extremis». E' completamente desprovida de qualquer orgão que lembre, ainda de longe, uma raiz. As pontas dos ramos compridos, finissimos e filiformes se fixam

144. *Tillandsia usneoides*

145. Corte pela folha da *Tillandsia usneoides;* notam-se na epiderme as escamas hygroscopicas em serviço da absorpção da agua pluvial e da humidade atmospherica. (conf. Schimper)

num ramo ou num fio telegraphico, se, por ventura forem arrancadas e transportadas quer pelo vento, quer pelos passaros que se servem dellas para a construcção dos seus ninhos. Esta *Tillandsia* se agarra com as pontas recurvadas dos seus ramos, abandonando estes ao jugo do vento que as vira algumas vezes em redor do respectivo supporte, mas «a muda» já está fixada. Folhas não ha, e tampouco raizes. Os proprios ramos filiformes completamente revestidos de escamas lepidotas e hygroscopicas incumbem-se da funcção das folhas ordinarias, absorvendo qualquer humidade atmospherica (fig. 145). A agua absorvida basta para que a «barba de velho» possa sustentar a sua vida pouco exigente, ficando mesmo uma parte armazenada em tecidos aquiferos especiaes. Os ramos novos são colhidos e servem, depois de seccos, para encher colchões, etc.

As *Bromeliaceas* habitam, na sua maioria quasi absoluta, as zonas tropicaes e subtropicaes da America. São ellas, e não as «orchideas», nem as «palmeiras» ou as «samambaias» que imprimem á floresta destas zonas uma individualidade.

As *Bromeliaceas epiphytas* são todas descendentes de especies terrestres, que só se tornaram dendricolas graças á organisação especial das suas sementes munidas de topetes de cerdas sedosas ou envolvidas numa polpa comestivel. Os animaes que as disseminam são attrahidos pelo colorido vivo da pellicula do epicarpo. Os troncos cobertos de musgos e de lichens e o alto grão de humidade atmospherica do «habitat» permittiram a vida epiphytica mesmo ás especies que de nenhuma forma eram especialisadas. Estas, porém, ficavam restrictas á sombra e á meia-sombra das florestas emquanto outras, mais especialisadas, vindo do campo e de outras formações abertas, eram já predispostas a povoar tambem as arvores isoladas da savanna, de onde emigravam para as ramificações mais expostas das arvores silvestres. Assim se explica bem naturalmente a origem do epiphytismo. Não se precisava de outras predisposições, como o provam numerosas outras plantas igualmente epiphytas que não dispõem de outros meios que os já mencionados. *(Gesneriaceas, Melastomaceas, Rubiaceas.)*

Mas pouco proveito trariam estas predisposições ás respectivas plantas, se ellas não possuissem uma enorme plasticidade para se adaptar ás condições especiaes, quer ecologicas quer biologicas, do seu «habitat». Encontramos esta plasticidade duma diversidade extraordinaria quer nas raizes, quer nas folhas ou mesmo nas proprias flores. Todas estas adaptações, porém, convergem para um fim unico: a adaptação do organismo vegetal ao seu ambiente biologico, custe o que custar.

As raizes da maioria das *Bromeliaceas* servem apenas para fixar a planta no seu lugar aereo, não sendo mais desenvolvidas do que é justamente necessario. As raizes são em muitos casos completamente atrophiadas, mas nestas condições exsudam um mastique que endurece immediatamente ao contacto com o ar e fixa a planta tão seguramente quanto o fariam as raizes mais desenvolvidas. A fixação da planta é, entretanto, tão perfeita, que antes cede a casca ou o ramo inteiro do que a propria planta.

A absorpção da agua fica simplesmente reservada ás proprias folhas, insertas num tronco tão reduzido, que já não é mais possivel reconhecel-o como tal.

A adaptação especial da folha se reconhece logo pela sua consistencia coriacea e pela sua forma laminar. As verdadeiras adaptações se encontram, porém, num dominio completamente diverso. Issa se reconhece pelo seguinte facto:

Existem muitas *Bromeliaceas*, especialmente entre as *Vriesias* e as *Tillandsias*, que supportam, mesmo arrancadas, uma secca que perdure por muitas semanas e com falta absoluta de agua, com a unica condição de serem as folhas de vez em quando molhadas. As folhas murcham, entretanto, relativamente depressa e morrem mesmo quando regadas sómente as raizes, conservando, porém, sua frescura e sua turgidez mesmo depois de separadas da planta, quando molhadas na base. Esta adaptação especial vae tão longe, que as proprias folhas da planta viva morrem dentro de breve tempo quando se lhes cobre a zona basal com uma cera ou unguento que impeça que a agua chegue até ás «escamas lepidotas» ahi localisadas. E para provar isto, basta lembrar a «barba de velho», que retira exclusivamente do ar a agua necessaria á sua subsistencia. As respectivas escamas cobrem toda a superficie das ramificações filiferas, emquanto ficam restrictas á base das folhas, quando se trate de especies cuja folhagem forme uma roseta. Taes adaptações especiaes, com excepção do «ananás» ou «abacaxi», faltam, entretanto, completamente nas *Bromeliaceas terrestres*.

A absorpção da agua por meio destas «escamas lepidotas» é muito rapida, levando ás vezes apenas alguns segundos. Taes pellos escamosos se compõem geralmente de um grupo de cellulas alongadas, de paredes muito finas, que formam uma especie de pedicello que sustenta um escudo composto de numerosas cellulas radiantes (fig. 145).

Este escudo está tão estreitamente apertado á pellicula da epiderme ou mesmo um pouco afundado nos tecidos adjacentes, que abriga por completo as cellulas do referido pé. Mas nesta ultima hypothese, o escudo se eleva tal qual uma cupola sob a influencia de uma força hydraulica, graças ás cellulas plicadas á maneira de um folle, que se enchem desde que a folha humedeça. A agua entra pelas cellulas centraes, e expulsa o ar ahi armazenado no tempo de secca. Isto se vê tambem pela mudança do colorido verde-cinereo que passa a verde escuro. A propria estructura anatomica das referidas cellulas revela a sua «adaptação especial». As suas paredes são extremamente finas e completamente desprovidas de materias suberosas, ou são um tanto grossas, mas providas de pequenos orificios anelares, que facilitam a passagem da agua infiltrante. A epiderme propriamente dita é muito grossa e sempre fortemente cutinisada. Quanto ao escudo, cabe-lhe sómente a protecção das cellulas que lhe servem de assento. Tambem esta adaptação é sómente uma amplificação de predisposições especiaes das escamas lepidotas que se encontram nas «bromelias» na face superior das respectivas folhas, emquanto as escamas da face inferior são muito mais largas e nunca hygroscopicas.

A especialisação se estende ainda na propria coordenação das folhas. Numerosas são as *Bromeliaceas*, de folhas cuja base se alarga formando uma especie de colher, emquanto seus bordos ficam incurvados de tal maneira que os bordos de uma cobrem a orla da folha vizinha. Assim se forma uma taça mais ou menos larga, um funil estreito em que as aguas pluviaes se accumulam. Este liquido, cuja quantidade ultrapassa ás vezes a quantia de 1 litro, constitue, entretanto, uma verdadeira solução nutritiva, graças aos restos organicos que se accumulam no fundo do funil.

Assim se explica a presença de toda uma flora e fauna especial, que torna as *Bromeliaceas* um verdadeiro ambiente biologico. As larvas de mosquitos, cyclopodas e infusorios, pequenas salamandras e ranzinhas e, até mesmo um peixinho minusculo povoam estas lagoas aéreas, em que crescem por sua vez, certas

146. *Bromeliacea* aberta de lado para mostrar a rêde de utriculos da *Utricularia reniformis*. Campos da E. B.
(conf Dr. F. C. Hoehne)

Utricularias carnivoras, munidas de odres, verdadeiros alçapões que apanham todas essas larvas, infusorios e outros animaculos (fig. 146).

Existem outros casos, em que a base das folhas forma um tecto protector sobre o reservatorio d'agua. Em outras ainda, taes como a *Tillandsia flexuosa* que habita os lugares seccos e batidos pelo sol, as orlas das folhas se approximam e se enrolam em sua base, tão completamente que a agua nellas contida fica completamente abrigada. A infiltração se dá sómente pelas fendas estreitas dos convolutos cylindricos. As mais perfeitas disposições se encontram, entretanto, na *Tillandsia bulbosa*. A base folhear desta especie é, mais ou menos, ventricosa e o seu conjuncto forma um verdadeiro pseudo-bulbo ôco, emquanto o limbo da folha é cylindrico. A unica entrada para a agua fica onde a parte bulbosa passa pelo limbo cylindrico. Os tecidos internos são incolores. As glandulas absorventes, extremamente numerosas, são insertas num espesso tecido aquifero. A bainha nova é muito fina e desprovida de chlorophylla durante o tempo em que está envolvida pelas bainhas mais velhas, sendo as suas duas faces guarnecidas por escamas que ultrapassam em tamanho as das outras *Bromeliaceas*. O numero destas escamas é tal, que a propria epiderme fica reduzida a uma faixa estreita. O geotropismo não se faz sentir nesta especie; a planta cresce indistinctamente para cima, ou para baixo, para a direita ou para a esquerda. As partes superiores do limbo servem de habitação a certas formigas. As imprudentes que se atrevam e avançar demais para a parte ventricosa escorregam e caem na agua accumulada dentro do pseudo-bulbo, fornecendo á planta, em conjuncto com a poeira e detritos infiltrados pela fenda do limbo, as substancias organicas de que precisa. A agua penetra, entretanto, sómente por capillaridade nos tecidos da orla do limbo cylindrico ou da bainha. A estas disposições externas juntam-se ainda todas as internas que encontramos tambem nas outras *Bromeliaceas*.

Quanto ás *Bromeliaceas caespitosas*, que não formam rosetas propriamente ditas e cujos typos encontramos na *Tillandsia stricta* e *recurvata*, pode-se dizer que são completamente guarnecidas de escamas lepidotas, armazenando a agua e passando-a aos tecidos aquiferos.

Quanto ás especies filiformes e pendentes, basta lembrar o que foi dito anteriormente a respeito da *Tillandsia usneoides*.

As inflorescencias e seu respectivo escapo, alcançam ás vezes a altura de varios metros, como acontece com os *Encholirions*. Ellas são, ás vezes, terminaes e muito ramificadas, mas muitas vezes ficam tambem escondidas dentro da roseta folhear, sendo, na época da floração, singularmente realçadas pelas cores vivas das folhas centraes. Isto se dá com os generos *Nidularium* e *Caraguatá*. As inflorescencias pendentes das *Billbergias* cujas folhas são protegidas por uma pellicula dupla se tornam muito vistosas pelas grandes bracteas roseas ou vermelhas, que envolvem completamente as inflorescencias emquanto estas estão ainda em pleno desenvolvimento. No genero *Vriesia* cabe ás bracteas roseas ou vermelhas de cada florzinha roxa ou azul, tornar as flores individuaes e, ipso facto, toda a inflorescencia mais vistosa.

O callice e a corolla constituidos por tres sepalas e tambem tres petalas são distinctamente visiveis e muitas vezes versicolares, de uma harmonia admiravel, e isso ao serviço da pollinisação por parte dos beija-flores. Os segmentos são, ás vezes, cognatos na sua parte inferior e formam, então, um tubo nectarifero. Existem seis estames, cujas antheras geralmente livres se abrem do lado de dentro. O estilete filiforme que termina em regra em tres estigmas, corôa o ovario trilocular e multiovular, sendo o mesmo supero, semisupero ou infero. A pollinisação cruzada é assegurada pela «protogynia». As flores de muitas especies conservam-se sempre fechadas, e são, então, os proprios beija-flores que as abrem, penetrando pelos lobulos quasi cognatos, com seu bico forte e comprido. E' digno de menção o facto de introduzirem sempre o bico inteiro e não sómente uma parte, deitando de fóra sua lingua movediça sòmente tanto quanto fôr preciso.

Os fructos são, ou bagas vivamente coloridas com sementes envolvidas numa polpa comestivel, ou formam uma capsula trivalvar, que entrega ao vento suas sementes finissimas munidas de topetes de pellos sedosos.

Familia das *Commelinaceas*

Trata-se de hervas annuaes ou perennes das zonas tropicaes e subtropicaes que habitam de preferencia os lugares humidos ou sombrios. Os colmos são cylindricos e nodosos, com folhas de bainha amplexicaule, inteiras, lanceoladas, geralmente molles, glabras, verdes em cima e purpureas na face de baixo. Os caules tombados podem endireitar-se novamente graças aos seus respectivos nodulos. Numerosas especies são rasteiras e enraizam-se na face inferior do colmo encostado ao solo. As flores são hermaphroditas, actinomorphas, de vez em quando levemente zygomorphas. São brancas, roxas ou azues. O verticillo exterior do perigonio é em regra caliciforme e composto de sepalas livres, emquanto o verticillo interior é corollineo e se compõe de 3 petalas livres, sendo frequentemente uma maior de que as outras duas. Os 6 estames formam dois verticillos, sendo frequentes alguns estaminodios. Os filetes são em regra pilosos e com antheras bithecas, introrsas e ás vezes dotados de um grande connectivo. O ovario é supero,

trilocular, e sustenta o estilete que termina em um estigma simples ou triramoso. As sementes são, em geral, lenticulares com testa rugosa.

Conhecido é o «capim gommoso» *(Commelina nudiflora)* que é uma plantinha annual e rasteira, com caules compridos que se enraizam nas suas nodosidades emquanto a ponta está sempre erecta. As flores são alongado-acuminadas, glabras ou glandulosas (nome!) e as margens das bainhas ciliadas. As florzinhas são compostas de uma grande petala azul clara e duas petalas menores de um azul escuro. Ellas são ou masculinas com o ovario atrophiado ou hermaphroditas.

Realmente linda é a *Commelina coelestis*, cujos estames realisam uma verdadeira divisão de trabalho. Os de cima que são mais curtos que os outros transformam-se em estames forrageiros, em serviço da alimentação dos insectos pollinisadores. O seu colorido é um vermelho vivo que se destaca nitidamente do azul das petalas. Muito mais compridos e arqueados são os estames ferteis, cujas antheras estão justamente no mesmo plano e adiante dos estames forrageiros, de modo que os visitantes devem tocal-os necessariamente quando se deleitam com os estaminodios.

Universalmente estimadas como plantas decorativas são as «traperoabas» *(Tradescantia fluminensis* e a *T. zebrina)*, que se cultivam, graças ás suas folhas versicolares, que são purpureas na sua face inferior, emquanto a face superior que é verde, apresenta duas linhas prateadas; existem, porém, tambem variedades cujas folhas brilham num verde metallico, emquanto as de outras especies são simultaneamente coloridas de verde, vermelho e branco. De crescimento erecto é a *Tradescantia virginica*. Os seus pellos estaminaes e os de varias outras especies, fornecem optimo material para observação das correntes protoplasmicas. Entre as mais bonitas conta-se a *Dichorisandra thyrsiflora*, cujo habito apresenta uma *Tradescantia* de grandes dimensões e porte erecto, emquanto suas flores ultramarinas formam thyrsos muito vistosos. De porte baixo é o *Rhoeo discolor*, uma especie de *Tradescantia* com flores roxas, cujas folhas carnosas formam uma grande roseta.

Familia das *Pontederiaceas*

São as *Pontederiaceas* vegetaes aquaticos com raizes, que fluctuam livremente na agua, ou plantas paludicolas e fixadas na lama, com rhizomas e raizes adventicias, que nascem nos nós dos eixos. As folhas são parallelinervas, com peciolos fusiformes ou frequentemente ovalados e engrossados por um poderoso «aerenchyma» que os tranforma em boias fluctuantes. As folhas podem tambem ser reduzidas a meros phyllodios.

A *Pontederiacea* mais interessante é a «agua-pé» *(Eichhornia crassipes)*, frequentemente cultivada pelas suas lindas flores azuladas, folhas crassas e peciolos muito engrossados. Introduzida nos Estados Unidos da America do Norte como planta de adorno, tornou-se alli, como em outras zonas tropicaes uma praga terrivel, graças ao seu rapido desenvolvimento e sua extraordinaria multiplicação vegetativa, conseguindo entupir os canaes de agua a grandes estuarios (Mississippi), a ponto de impedir a navegação. Aqui, no Brasil, que é sua patria legitima, não é raro que massas enormes desta planta arrastadas pelas enchentes formem grandes ilhas fluctuantes, que se tornam um serio perigo para as pequenas embarcações, chegando mesmo a derrubar pontes de madeira que encontram em seu caminho.

O systema vegetativo da *Eichhornia crassipes,* bem como da sua congenere a *Eichhornia azurea* é «sympodial»; suas ramificações podem se desligar, florescer, fructificar e novamente ramificar como a planta-mãe, dando lugar por sua vez a grandes formações monotypicas. Isto explica a incrivel rapidez com que esta planta conquista novas regiões. As grandes rosetas formadas pelas folhas auxiliam-na muito nas suas viagens fluviaes. Interessante é que as folhas mais novas se erigem de noite, para abaixar-se novamente com a alvorada. Um outro facto importante encontramos no peciolo inflato que se torna ovoide e constitue uma verdadeira boia, cheia de um poderoso tecido aerifero e incolor, que causa não só uma grande diminuição do peso das grandes folhas, mas constitue tambem uma camara aerifera, que é a causa da fluctuação do apparelho vegetativo e faz com que a planta siga qualquer movimento das ondas em que pousa. Se isso vale para cada planta individual, não vale menos para o seu conjuncto, para as grandes ilhas arrancadas e em viagem para o mar. O limbo é quasi orbicular, muito espesso no apice acuminado, ás vezes quasi reniforme, e revestido de uma pellicula espessa e lustrosa.

As raizes possuem o comprimento de mais ou menos 60 cms. Ellas fluctuam livremente na agua, sendo brancas e dotadas de numerosos pellos absorventes no apice e horizontaes. Ellas servem não só para a absorpção da agua, mas tambem de remo.

Existe, porém, uma forma paludicola, cujas raizes penetram no solo e fixam a planta em um habitat determinado. Taes plantas possuem, entretanto, a faculdade de emittir peciolos tão compridos que as inflorescencias se elevam acima do lençol da agua.

A germinação se realisa, entretanto, normalmente sómente n'um solo submerso e isso com grande rapidez, formando-se no lapso de duas semanas cinco folhas mais ou menos estreitas. As seguintes folhas são já mais largas e seus peciolos estão já inchados pelo augmento dos tecidos aerenchymatosos, que auxiliam as plantas, depois de se terem libertado do solo, para alcançar a superficie da agua. O hypocotylo pode estar presente ou faltar, como é o caso para com a maioria das plantinhas nascidas nas condições naturaes do seu habitat. As raizes adventicias são fibrosas e nascem na base das folhinhas. O desenvolvimento das raizes é muito mais rapido e vigoroso nas plantinhas nascidas de sementes do que nas partes (mudas) desprendidas de uma planta já adulta.

As sementes passam a estação da secca na lama endurecida dos pantanaes, para germinarem immediatamente no inicio do periodo das chuvas. Acontece, porém, que ellas permanecem num estado de lethargia, que se estende por 3—5 annos, conservando-se o embryão em estado de absoluta perfeição. Esse repouso prolongado se manifesta, porém, sómente no caso em que as sementes fiquem continuadamente submersas na agua, ao passo que germinam logo depois de terem passado por um periodo de secca. As sementes possuem um albumen amylaceo abundante. A germinação está ligada á presença da materia organica que se deposita no fundo da agua, como é a regra na época das enchentes. A esta propagação cabe, entretanto, uma importancia menor que á propagação pelos rebentos desprendidos das plantas adultas, como se pode deduzir das numerosas gemmas axillares.

As flores formam grandes cachos terminaes e são vistosas, zygomorphas, liliaceas ou azues. Ellas se compõem de 3 sepalas e outras tantas petalas que formam uma estrella mais ou menos erecta, sendo na sua base concrescidas num pequeno tubo. Existem 6 estames desiguaes e 1 pistillo formado de 3 carpellos. Tres dos

estames são compridos e tres curtos. Mas, além desse dimorphismo, existe uma «heterostylia», com respeito ao trimorphismo do pistillo. Existe uma forma de pistillo curto, uma de pistillo médio e outra de pistillo comprido. A «heterostylia» favorece singularmente a pollinisação cruzada. A auto-fecundação é, entretanto, possivel e acompanhada de successo.

As flores se abrem pela manhã ou pouco depois, caso o céo esteja nublado. A petala superior é mais larga e de um azul mais escuro, atravessado no centro por um feixe amarello brilhante. No estado prefloral, o estilete é mais comprido que os estames, sendo, porém, ultrapassado pelos 3 estames superiores, depois da anthese da flor.

Passado o tempo da floração, o eixo floral se alonga bastante e recurva-se tão fortemente que se torna litteralmente geniculado e immerso na agua, onde as sementes amadurecem dentro de capsulas hermeticamente fechadas. Quando os fructos tocam o solo, as capsulas se abrem e desprendem as sementes, que penetram lugo no seu leito de nascimento. Pode, porém, acontecer que o eixo com as capsulas attinja o solo humido em pequena profundidade. E' nesse caso que o cacho inteiro se deita no lodo, amadurecendo assim as sementes no lugar em que terão de germinar.

A germinação das sementes da *Eichhornia* lembra a das «palmeiras». Quando a radicula não pousa directamente sobre o solo, o hypocotylo se alonga até que o enraizamento seja possivel.

Muito linda é a *Eichhornia azurea*, cujas sepalas são de um bello azul claro; as suas margens são finamente franjadas. Na sepala de cima encontra-se uma grande macula cordiforme, de côr amarello-pura, marginada de branco. As inflorescencias são muito vistosas e attraem numerosos insectos. O seu fructo é uma capsula trilocular. A planta fresca contem 1,28% de azoto e fornece fibra que poderia ser utilisada para cordas e trançados.

Altamente interessante é o genero *Heteranthera*. A ella pertence a «cicuta de agrião» *(Heteranthera reniformis)*, de folhas reniformes e cordiformes. A *Heteranthera zosterifolia* possue folhas triformes, a saber: folhas immersas, estreitas e compridas, que fluctuam dentro da agua; folhas emersas quasi identicas, porém, mais curtas, que se elevam acima da superficie da agua e, emfim, folhas que fluctuam no lençol d'agua. A sua inflorescencia é pauciflora. As suas flores são, porém, muito interessantes. Ellas possuem um estame comprido com anthera azul pallida, e dois outros, mais curtos, com antheras amarellas. A anthera azul desprende o seu pollen no mesmo momento em que o estigma alcança a sua maturidade, emquanto as antheras dos estames curtos só mais tarde amadurecem. A auto-fecundação é garantida pela applicação do estigma na anthera azul, quando a corolla se fecha.

A «rainha dos lagos» *(Pontederia cordata)*, que é commum nos pantanaes e lugares analogos, onde o solo se mantem sempre humido, fórma uma touceira de folhas lanceoladas, cujo peciolo comprido é dotado de um poderoso aerenchyma. As raizes são fasciculadas, carnosas e muito compridas e são tão resistentes á tracção, que só em casos excepcionaes se consegue o arrancamento da planta com as raizes. A inflorescencia alcança a altura de 80 cms. Suas pequenas flores azuladas formam uma densa espiga simples, emquanto a da *Pontederia montevidensis* é dupla. As flores desta ultima são azues e maculadas de amarello. Os estames são em numero de 3. São iguaes em colorido e comprimento, mas insertos em 2 series sobrepostas, de modo que as antheras não se localisam exactamente no mesmo plano. Os estames da serie inferior que sobresahe um pouco do

tubo corollineo, desprendem seu pollen mais cedo que a serie de cima, que se esconde abaixo da petala superior.

As flores são muito fugitivas. A petala de cima apresenta «maculas nectarianas» amarello-esverdeadas. Curiosas são as glandulas pedicelladas dos filamentos que se assemelham ás gottas brilhantes do orvalho. O pedicello é formado por duas cellulas curtas, cylindricas, que sustentam a cellula terminal cheia de um liquido mucilaginoso. O nectar é produzido em grande quantidade e accumulado no tubo corollineo; elle, bem como o perfume das flores attraem numerosos insectos, que pousam facilmente na espiga cylindrica formada pelas flores. Mas o cruzamento é ahi assegurado por um apparelhamento muito complicado. As abelhas só podem fecundar as flores com estames meio curtos, emquanto as antheras compridas são reservadas a outros insectos de trombas mais compridas.

São os seguintes os casos de heterandria:

1. Estames compridos:	pistillo curto
	pistillo meio comprido
2. Estames meio compridos:	pistillo curto
	pistillo comprido
3. Estames curtos:	pistillo meio comprido
	pistillo comprido.

Familia das *Juncaceas*

São plantas herbaceas, *caespitosas,* de caule cylindrico, cheio de uma medulla branca e esponjosa. As raizes são cylindricas, as folhas basilares e envaginantes, de bainhas fechadas, ás vezes liguladas e limbo sempre estreito, cylindrico, linear, trigonal ou canelado. Seus estames são dispostos em linhas. Graças aos seus caules resistentes, são frequentemente empregadas em obras de transagem, cadeiras, cestas, etc. As flores são insignificantes e pequenas, apparecendo quer em pequenas glomerulas paniculadas quer individualmente. As sepalas e petalas são amarelladas, pardas ou quasi incolores. Existem 6 estames e um pistillo, com 3 estigmas filiformes. O ovario é trilocular. Tudo indica a pollinisação pelo vento. No littoral do sul, especialmente nas dunas movediças, encontra-se o *Juncus dichotomus* e o «junco» *(Juncus bufonius)* que é comospolita, emquanto outras especies povoam os pantanaes e brejos de outras zonas. Adaptações xeromorphas se encontram nos caules cylindricos e ôcos ou cheios de uma medulla branca. Estes caules só apresentam aos roaios solares uma certa parte da sua superficie. A medulla branca lhes é, porém, necessaria para os tempos em que o solo esteja inundado pela agua, contribuindo, então, para o bom arejamento. As flores parecem nascer na parte apical do caule; em realidade, porém, nascem na axilla de uma bractea cylindrica e erecta que faz parte da propria inflorescencia. O caule é, em geral aphyllo, emquanto, no caso do *Juncus bufonius,* é provido de folhas.

O «lirio» ou «copo de leite», *Lilium longiflorum*

Familia das *Liliaceas*

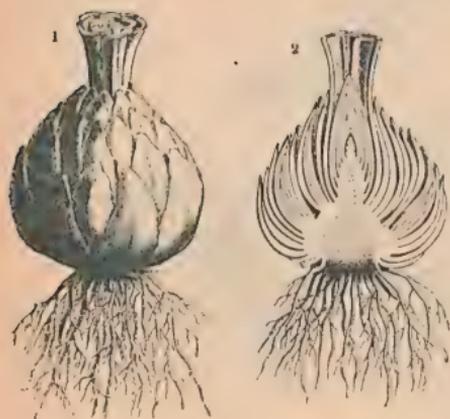
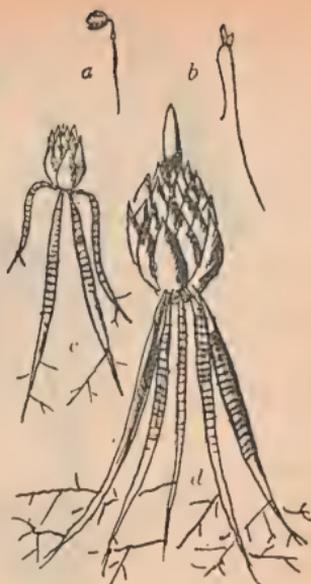
O «copo de leite» ou «lirio» (fig. 147) é originario do Japão, mas se encontra espalhado por todos os jardins do Brasil e deve seu nome ás suas grandes flores funiliformes alvissimas.

147. «Lirio» *(Lilium)*

O escapo, que alcança a altura de 1—1,50 metros, é guarnecido de numerosas folhas verde-lustrosas e lanceoladas, cujo tamanho diminue da base para o apice da haste floral. As nervuras folheares são longitudinaes e parallelas, como é caracteristico nos monocotyledoneos.

O escapo nasce de um «bulbo» espherico-ovoide (fig. 148), formado por numerosas escamas carnosas que são folhas transformadas e se agrupam em redor do broto vegetal, assentado numa especie de receptaculo mais ou menos lenhoso, que corresponde a um tronco subterraneo ou rhizoma muito truncado (ver tambem a «bananeira»). O facto de cada escama, quando plantada isoladamente, desenvolver na sua base uma gemma que se transforma numa nova cebola, prova que se trata de folhas transformadas em celleiros de materias de reserva. Estas escamas cedem paulatinamente suas reservas ao jovem escapo em pleno desenvolvimento, e, mais tarde, enchem-se de novas materias.

O aspecto rugoso das escamas durante a formação do escapo e sua firmeza e lisura pouco antes da nova brotação, demonstram claramente a sua funcção. E' por meio da cebola que o «lirio» se torna uma planta perenne e se despe de suas partes aereas depois da época do armazenamento que segue ao mez da floração. Na primavera brotam de novo, for-

148. «Lirio» *(Lilium)*

1) Cebola do «lirio» com escamas frouxas; 2) corte longitudinal.

Germinação, formação da cebola e descida da mesma até a profundidade desejada.

mando então primeiro uma roseta de folhas basaes, de cujo meio se levanta em seguida o escapo floral.

Nascem na base da cebola numerosas raizes fasciculadas e carnosas, que possuem a faculdade de se contrahir, abaixando assim a cebola até a profundidade desejada, caso uma parte da camada terrea tenha sido removida. As rugas que podemos verificar nas raizes já adultas, revelam claramente este facto. De outro lado emitte a cebola brotos lateraes que nascem igualmente na sua base e crescem até a altura conveniente, caso a cebola-mãe tenha sido enterrada por qualquer eventualidade, depois do que sua ponta engrossa e forma uma cebola nova. Além destas raizes fasciculadas, existem ainda numerosas raizes adventicias que nascem no proprio escapo, na parte que está por dentro do solo. Ellas collaboram para a alimentação do escapo opulento.

As grandes flores formam uma umbella terminal ou um racemo. Os botões floraes se acham em posição erecta, emquanto as flores plenamente desabrochadas tomam uma posição horizontal ou mesmo ligeiramente virada para baixo. Os filamentos dos estames são muito compridos e as antheras ellipticas muito grandes e movediças. Ellas se cobrem inteiramente de pollen dourado muito farinoso que adhere facil e firmemente aos pollinisadores que nellas tocam. O estigma claviforme amadurece muito antes das antheras e coroa o comprido estilete.

Apezar das suas grandes e brilhantes flores e o delicioso perfume que exhalam nunca se formam fructos no Brasil, provavelmente por faltarem

aqui os seus pollinisadores naturaes ou possivelmente em consequencia das numerosas cebolas novas, a que a cebola-mãe dá nascimento podendo a planta dispensar-se da formação de fructos. Cada escama da cebola é aliás, capaz de desenvolver na sua base uma gemma que se transforma numa nova cebola, o que acontece «in natura», quando a cebola velha de desfaz. Taes bulbilhos florescem dentro de 2—3 annos.

Outros «lirios» muito conhecidos e universalmente cultivados são a «açucena branca» *(Lilium candidum)*, que os cruzados trouxeram do oriente para o occidente. Ella é a typica «açucena da Madonna» e o symbolo da pureza.

Formam um outro grupo os «lirios», cujas flores mais ou menos suspensas têm a forma de um turbante. Entre elles, destaca-se o *Lilium tigrinum* e seus affins, da China e do Japão, com grandes flores laranja-avermelhadas e mescladas de pontinhos e riscos purpureos, cujos segmentos perigoniaes são voltados para cima. Mais lindas ainda e deliciosamente perfumadas são as flores do *Lilium speciosum*, do Japão, cujos bulbos lá entram na alimentação humana. Suas flores muito grandes são de um branco crystallino, mesclado de carmim e purpura, e dotadas de numerosissimas papillas epidermicas cheias de ar que reflectem a luz solar tal qual os crystaes facetados. Os nectarios se encontram, nesta especie, na base de cada segmento perigonial. Elles terminam num canal aberto por duas saliencias do proprio segmento. Ahi accumula-se o nectar. A sua entrada se encontra no ponto em que os segmentos se recurvam para cima. Os visitantes que procuram o nectar, têm necessariamente de tocar nas grandes antheras vermelhas que pendem livremente em filamentos muito compridos e levemente arqueados para cima; em outras flores tocam no grande estigma, que é muito pegajoso. Tambem esta especie e seus affins são protogyneas.

Os pollinisadores são borboletas de trombas bastante compridas, e do habito dos *Sphyngideos*, que sugam o nectar, pousando deante da flor por meio de vertiginosas vibrações das azas. Emquanto descarregam no estigma o pollen trazido, empoeiram-se no seu ventre novamente, graças aos movimentos mungidores das suas pernas, com os quaes o pollen é lançado e affixado ao seu ventre pelludo.

A sua propagação se faz no Brasil por cebolas novas e ainda mais pelos «bulbilhos», que nascem nas axillas das folhas e são já frequentemente providos de raizes, quando se desprendem do escapo, alcançando após a sua queda, no chão o seu pleno desenvolvimento.

Mais sumptuoso é ainda o «lirio dourado» *(Lilium auratum)*, do Japão, com grandes cebolas achatadas, folhas enormes e flores mais funiliformes, meio-turbaniformes, cujos brancos segmentos são ornamentados com uma linha mediana amarello-ouro e salpicados de numerosos pontinhos vermelhos. O fructo é sempre uma capsula hexangular, de forma oboval ou pyriforme e septicida. As sementes são lateralmente comprimidas e adaptadas á disseminação pelo vento.

As «tulipas» *(Tulipa hortorum)*, os «jacinthos» *(Hyacinthus orientalis)* e os «narcisos» *(Narcissus)*, constituem uma fonte de grande riqueza para a Hollanda que cultiva estas plantas bulbosas em larga escala na região de Harlem, em solo arenoso, antigamente coberto e enriquecido pelas ondas do mar do Norte. Houve, no seculo decimo septimo um verdadeiro «escandalo de tulipas» na Bolsa de flores, pagando-se em 1630 por um só bulbo, a fabulosa somma de 13.000 florins hollandezes, tendo sido as primeiras «tulipas» introduzidas da Turquia em 1581.

A «vela» ou «cirio de pureza», *Yucca filamentosa*

Familia das *Liliaceas;* sub-familia das *Dracaenoideas*

A «vela de pureza» (fig. 149) se conta entre as plantas mais caracteristicas dos nossos jardins, onde foi introduzida do planalto mexicano. Todo o seu habito faz adivinhar que se trata de uma planta adaptada a um clima de seccas prolon-

149. «Vela de pureza» *(Yucca filamentosa)*

gadas. O seu systema radicular é muito desenvolvido e penetra a grandes profundidades. Uma bôa parte do seu tronco curto, lignificado e revestido de uma casca pardacento-ennegrecida, fica escondida dentro do proprio solo. As folhas agrupadas em forma de uma grande e densa roseta são bastante compridas, rigidas, ensiformes, cinereo-azuladas e revestidas de uma epiderme muito firme. Das margens pendem fibras compridas e filamentosas, de côr branca que deixam advinhar que se trata, como é facto, de uma planta fibrosa. Graças á sua direcção erecto-obliqua, contribuem as folhas para desviar as aguas pluviaes de modo que as raizes tiram dellas o maior proveito possivel.

O escapo floral attinge conjunctamente com a inflorescencia, a altura de 1 a 1½ metro. As inflorescencias são formadas por centenas de flores branco-esverdeadas ou esbranquiçadas, campanuladas e pendentes. As flores são nocturnas e cada uma se abre sómente durante uma unica noite. A floração se estende, entretanto, por um consideravel lapso de tempo, visto que nem todas as flores se abrem na mesma noite.

Nessa noite unica que é reservada ao desabrochamento de cada flor, abrem-se as grandes antheras, que são assentadas sobre filamentos grossos que rodeiam o estilete de todos os lados. Ellas estão cobertas de pollen dourado e pegajoso que se desprende das fendas espiraliformes.

E' esse o momento esperado por uma pequena traça branca e nocturna a *Pronuba Yuccasella* que repousa durante o dia (fig. 150). Ao chegar a noite as «pronubas» iniciam o seu vôo nupcial. Logo depois, a femea entra numa flor, sobe num dos filamentos e recolhe o pollen das proprias fendas da anthera com o auxilio do primeiro membro do palpo mandibular, que é extremamente alongado e na sua face ventral provido de cerdas rigidas. E' este um orgão especialisado que pode ser enrolado tal qual uma tromba de borboleta e serve na colheita, para a amassagem e a retenção do pollen ajuntado numa bola tres vezes maior que a cabeça do insecto. Este, entra então immediatamente numa outra flor. Alli dá uma volta, executa alguns saltos e toma, emfim, posição em dois dos grossos filamentos curvados para fóra, em que se assenta com as pernas afastadas. Então escolhe a *Pronuba* um lugar conveniente no pistillo para introduzir ahi o seu oviducto composto de quatro cerdas corneas, que formam um estojo. Logo depois da desova, a traça sobe pelo pistillo e chegando ao estigma funiliforme desenrola seus palpos maxillares para empurrar o pollen no estigma, acompanhando este trabalho com repetidas inclinações de cabeça. Os ovos são na maioria alongados, estreitos e transparentes, e depositados na visinhança dos ovulos. Elles se desenvolvem tão rapidamente que a larva apparece já no quarto ou quinto dia começando immediatamente a devorar os ovulos; cada larva precisa de 18—20 ovulos para terminar o seu cyclo evolutivo. A lagarta perfura, então, o ovario, cujos tecidos estão neste momento ainda tenros.

Por meio de um fio ellas descem ao chão, em que penetram e onde vão tecer uma pequena capsula em que permanecem até o verão seguinte, para se transformarem, então, em chrysallida, 15 dias antes da proxima floração da «vela de pureza». Quando as primeiras flores desabrocham, apparecem tambem as primeiras *Pronubas*. Os laços estreitos que existem entre o insecto e a flor são muito evidenciados pelo facto das plantas cultivadas em paizes, onde falta a *Pronuba*, não produzirem as sementes, em consequencia da atrophia de todos os ovulos. O mesmo acontece tambem na sua patria, quando as flores estão abrigadas por uma tela de gaze que impede o accesso aos insectos, emquanto que fornecem sementes bem desenvolvidas em qualquer outra parte do mundo, cujo clima permitta

150. «Vela de pureza» *(Yucca filamentosa)*

Habito da planta adulta

a) Inflorescencia visitada por uma traça; *b)* o insecto no momento de empurrar o pollen na cavidade estigmatifera; *c)* cabeça do insecto com a bolinha de pollen colhida e segurada pelo palpo mandibular

a cultura da *Yucca*, com a condição do homem se encarregar da sua pollinisação artificial. Em tudo isso se manifesta quasi uma involuntaria finalidade, ou pelo menos actos e effeitos harmoniosamente combinados. Verdade é que a metade ou dois terços dos 200 ovulos presentes numa capsula perecem; verdade é, porém, tambem, que nenhum dos ovulos se transformaria em semente, sem a intervenção da *Pronuba*.

Outras *Yuccas*, taes como a *Yucca brevifolia*, cujo tronco alcança a altura de 10 metros, e a *Yucca alvifolia*, cujas margens folheares finamente denticuladas, são «especialisadas» a outras especies de *Pronuba*. Frequentemente cultivada é a admiravel *Yucca gloriosa*, da qual nunca foram encontradas as sementes.

Ao mesmo grupo pertencem tambem as *Dracaenas*, cujos segmentos perigoniaes são concrescidos num pequeno tubo, pelo menos na sua parte basal onde são insertos

os estames, que, no emtanto, são inteiramente livres no genero *Yucca*. O ovario abriga em cada loja um unico ovulo. O fructo é uma baga alaranjada ou vermelha, uni até trilocular, com uma até tres sementes. Todas as *Dracaenas* são originarias do velho mundo, mas hoje cultivadas em todos os paizes tropicaes e subtropicaes em consequencia do seu alto valor decorativo.

A «cebola», *Allium Cepa*

Familia das *Liliaceas;* subfamilia das *Allioideas*

As inflorescencias das especies que pertencem a esta subfamilia, são compostas de flores reunidas numa pseudo-umbella e constituidas por numerosas series espiraliformes. Existem geralmente duas grandes bracteas membranaceas, ás vezes concrescidas que abrigam a inflorescencia durante o seu desenvolvimento.

A «cebola», já foi cultivada pelos antigos egypcios e é provavelmente originaria da Asia Occidental, do Beludchistão e Afghanistão, sendo, porém, hoje cultivada no mundo inteiro e constituindo para certos paizes um importante artigo commercial.

A «cebola» é espherica ou, em certas variedades, oval.

As cebolas vendidas nos mercados apresentam o «estado outomnal»; são compostas de 3 ou 4 pelliculas membranaceas, seccas e meio transparentes, de um colorido esbranquiçado, amarello, avermelhado ou bruneo-avermelhado (fig. 151). A ellas seguem-se immediatamente 3—5 camadas vivas, brancas e carnosas que perfazem a maior massa da cebola. Essas camadas concentricas são constituidas pelas bainhas das folhas que alimentaram a planta no ultimo verão. As bainhas permanecem presentes e transformam-se num espesso tecido aquifero, emquanto as folhas morrem no outomno. Ellas envolvem o broto principal, que se compõe de varias bainhas, destituidas de limbo ou dotadas apenas de um limbo muito curto que se desenvolve sómente quando a cebola vae brotar prematuramente.

A ultima e mais nova das bainhas envolve a gemma composta de folhas pequeninas, que protegem o proprio botão floral.

Quando se examina uma «cebola» na época da floração, encontra-se na axilla, da ultima folha, uma cebola nova composta de varias escamas succulentas. O gosto ardente e o cheiro irritante provem de um oleo acre e volatil, contendo enxofre em dissolução. Elle se encontra tambem no escapo e nas raizes e provoca lacrimação, emquanto os raphides agudos são encontrados nos tecidos superiores e nas escamas da cebola. O referido oleo afugenta os animaes herbivoros e se forma na planta logo depois da sua germinação A cebola contem ainda 6% de assucar, que tem uma enorme importancia na sua economia, como se vê do facto do seu respectivo teor diminuir sensivelmente com o esgottamento da cebola, acabando mesmo muito mais depressa que o dos respectivos tecidos.

Quando se descasca uma cebola em estado de brotação e se removem as pelliculas seccas bem como as escamas meio-esgottadas, verifica-se que

os tecidos frescos e firmes se tornam dentro em breve murchos e rugosos, permanecendo, emfim, sómente algumas pelliculas membranaceas.

O comprimento das raizes está em harmonia com as condições ecologicas do solo. Na terra cultivada ellas occupam as camadas superiores, para tornarem-se mais raras nas camadas mais baixas. Assim se comprehende a necessidade de uma boa lavra superficial que se estende sobre toda a superficie, visto que as cebolas podem crescer bem juntas, em virtude de suas raizes explorarem sómente areas pequenas. Interessante é que as raizes se contraiam, quando sentem temperaturas baixas, ao passo que se dilatam com temperaturas altas.

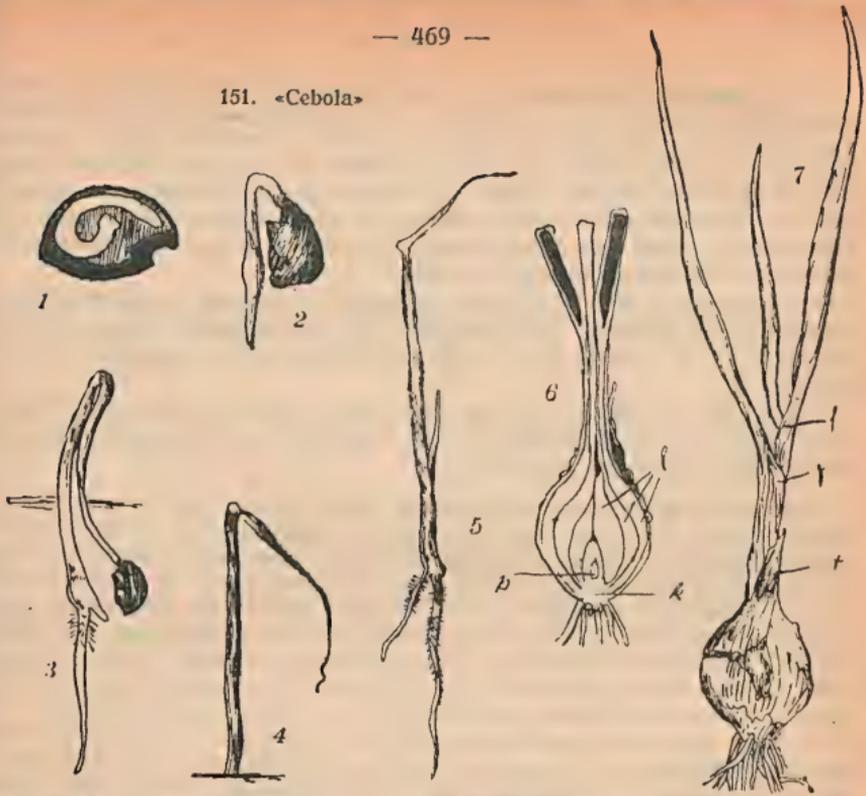
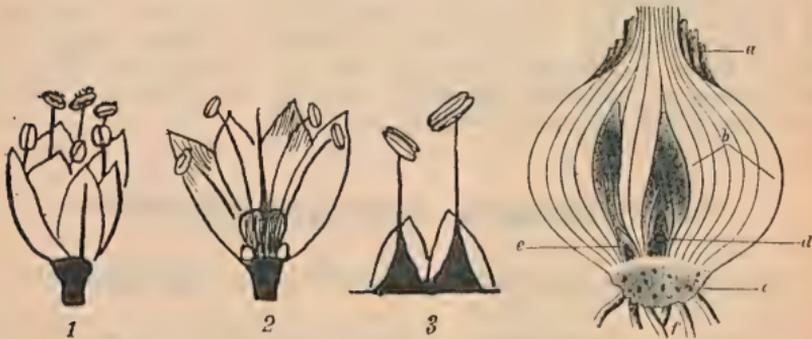
O escapo alcança a altura de 1 metro. Folhas se encontram sómente na sua parte inferior, onde elle é envolvido pelas bainhas folheares. E' cylindrico e massiço na parte basal. Quinze centimetros acima do solo começa, porém, a cavidade central que vae, em forma de um canal, até o apice do escapo, alcançando, na zona da sua maior largura, o diametro de 1 centimetro. Assim se explica a zona ventricosa do escapo. A grossura das paredes desse canal importa em cerca de 2 millimetros. Um anel de cellulas especialmente fortes, reforçadas por varios feixes de vasos lenhosos, confere ao escapo a grande firmeza que lhe conhecemos. A alta pressão (turgor), que reina no interior das cellulas, collabora igualmente para a rigidez do escapo.

As folhas são sensivelmente mais curtas que o escapo, ventricosas e cylindricas e de um verde azulado tão caracteristico que serve de padrão para a denominação de coloridos identicos. A forma cylindrica contribue bastante para afastar os perigos de uma mutilação mechanica por parte do vento. Mas ella nos revela tambem que a «cebola» nos veiu de regiões de clima secco, ficando desse modo explicada a preferencia que manifesta pelos solos leves, arenosos e quentes, e os lugares insolados, visto os raios solares attingirem sempre sómente uma faixa estreita das folhas e do escapo. O forte engrossamento das paredes exteriores augmenta a firmeza das folhas e sua protecção contra as lesões mechanicas.

A novel inflorescencia é envolvida em um involucro membranaceo que se desprende mais tarde em varios segmentos para se recurvarem completamente. A inflorescencia é grande e espherica, sendo composta de numerosas flores individuaes. Ellas são, porém, frequentemente substituidas por pequenos «bulbilhos», especialmente na variedade «bulbifera», que prestam serviço na multiplicação (propagação) vegetativa.

A inflorescencia apresenta, á primeira vista, o aspecto de uma umbella; mas é, em realidade, composta de numerosas cymas sesseis. Cada flor é provida de uma bractea e sua anthese se realisa successivamente (prorogação da floração; favorecimento do cruzamento de flor em flor e de inflorescencias a inflorescencias).

As flores são pedicelladas (fig. 151). Os seus pedicellos medem cerca de 3 centimetros; encontram-se ás vezes bracteas em sua base. Os 6 segmentos perigoniaes são alongados, obtusos no apice e de um colorido branco esverdeado. Existem 6 estames, cujos filamentos são alargados na sua base. Os estames são insertos em dois verticillos; os da serie anterior são munidos de dois curtos dentinhos que se escondem nas fendas ou nos nectarios septaes do ovario que exsudam o nectar.

151. «Cebola»

Germinação: *1)* corte longitudinal por uma semente; *2)* germinação; *3—5)* plantinha nova e seu desenvolvimento; em n.º *5* se vê a radicula e raiz primaria; na parte basal emerge a primeira folha depois de furado o cotyledone; *6—7* desenvolvimento da cebola.

1 Flôr da cebola; *2* corte longitudinal pela flôr com os nectarios; *3* dois estames, mostrando sua base alargada.

Corte longitudinal por uma cebola; *a:* escamas membranosas (casca); *b:* escamas carnosas; *c:* rhizoma; *d:* gemma; *e:* gemma de reserva; *f:* raizes.

As flores são assiduamente frequentadas por abelhas, vespas e outros insectos que pollinisam os estigmas. A auto-pollinisação se torna impossivel, devido á completa «proterandria», tendo o pistillo apenas o comprimento de 1 mm., quando as antheras estão já em plena anthese. Além disso é digno de menção o facto dos estames do cyclo interior se abrirem primeiro, succedendo-lhes mais tarde os do cyclo exterior. As fendas das antheras se fecham em tempo chuvoso, evitando-se assim a germinação prematura e contraproducente do pollen.

O fructo é uma capsula quasi espherica e mais ou menos trigonal e trivalvular. As sementes são protegidas por um tegumento espesso e contêm materias de reserva em grande quantidade para o momento da germinação.

A cultura da cebola constitue, para vastas zonas do Brasil (Rio Grande do Sul, zona da Sorocabana), uma boa fonte de renda, sendo ahi cultivadas suas numerosas variedades.

Especies affins, e todas cultivadas em nossas hortas, são as seguintes: A «cebola de todo anno» ou «cebolinha» *(Allium fistulosum)*, que é menor que a «cebola commum». Os seus pedicellos são quatro vezes mais compridos que as proprias flores, e os seus estames são não-denticulados. O «alho» *(Allium sativum)* desenvolve numerosos bulbos lateraes (adventicios) que servem como condimento. O «oleo de alho» tem grande fama na medicina caseira, e isso com toda a razão. A «rocambola» *(Allium ophioscorodon)* produz cebolas obovaes; sendo tambem muito apreciados os bulbilhos das inflorescencias. Pequenas cebolinhas arredondadas e brancas são produzidas pelo *Allium ampeloprasum* que encontra largo emprego na industria de conservas *(«mixed-pickles»)*. Entre as hortaliças mais estimadas contam-se o «alho porro» *(Allium Porrum)*, emquanto os orgãos vegetativos da «cebolinha» *(Allium Schoenoprasum)*, servem como condimento. Esta especie supporta o «corte periodico». A mais fina de todas as cebolas é, porém, a «escalota» *(Allium ascalonicum)*, que apresenta tambem sempre cebolas lateraes.

A' mesma subfamilia pertence tambem o *Agapanthus umbellatus*, da Africa do Sul, muito cultivado nos nossos jardins, cujas flores longitubulosas e ligeiramente curvadas formam grandes umbellas azues ou brancas. Um grande involucro membranaceo abriga a inflorescencia emquanto está em desenvolvimento. As respectivas bracteas se desprendem em tempo opportuno. As folhas são ensiformes e muito succulentas e as raizes compridas e carnosas.

O «espargo», *Asparagus officinalis*

Familia das *Liliaceas;* subfamilia das *Asparagoideas*

O «espargo» e seus congeneres se distinguem das outras *Liliaceas* por um rhizoma rasteiro e fructos bacciformes.

E' originario das zonas seccas do Mediterraneo e apezar do seu aspecto opulento, é um verdadeiro «xerophyta». Seu rhizoma subterraneo, carnoso e achatado emitte algumas raizes bastante compridas, que servem para a fixação da planta e para absorpção da agua subterranea, emquanto suas numerosas raizes superficiaes

percorrem a camada aravel do solo em todas as suas direcções, empenhando-se especialmente na alimentação da planta e, não em ultimo lugar, do proprio rhizoma, que serve de armazem para as materias de reserva. Isso explica a subita emissão de grossos turiões de consistencia succulenta e carnosa, que apparecem na Europa e em outras zonas temperado-frias no inicio da primavera (mas entre nós no outomno), isto é, março e abril, correspondendo, portanto, á mesma época do anno que no paiz de origem. Estes «turiões» são brotos esbranquiçados que se cortam no momento em que a sua ponta («cabeça») fende a crosta terrestre; por esta precaução impede-se a formação da chlorophylla e o endurecimento da epiderme. Os brotos são diureticos, ricos em materias azotadas; contendo tambem a amarga «asparagina» e contam entre os mais deliciosos pratos que nossos jardins podem fornecer. No intuito de obter «turiões» compridos e bem tenros, ajunta-se terra fofa em redor e em cima dos rhizomas, ou erigem-se leiras compridas que passam em cima de cada fileira de «espargo». E' preciso cortar com o maximo cuidado os turiões no seu ponto de inserção no rhizoma, para evitar que este seja ferido e exposto a apodrecimento. Além disso é necessario tratar de não estender demasiadamente a época da colheita, limitando-a a um espaço de 6—8 semanas, deixando em seguida crescer livremente os turiões subsequentes. Estes se desenvolvem em orgãos vegetaes aereos, erroneamente designados por «folhagem». Estas hastes alcançam a altura de cerca de 1 metro e se ramificam muito. Mas a folhagem propriamente dita é representada pelos minusculos raminhos verdes, aciculares e cylindricos, que são verdadeiros «phyllodios», e nascem nas axillas das folhas verdadeiras, reduzidas a simples escamas membranaceas e bracteiformes. São estes raminhos cylindricos e ricos em chlorophylla que se incumbem da funcção das folhas muito reduzidas. A sua forma cylindrica e sua grossa epiderme são caracteristicos de plantas xeromorphas (restricção da insolação e transpiração).

As florzinhas são campanuladas, amarello-esverdeadas e pendentes, com os estames ou com o pistillo atrophiado.

O fructo é uma baga vermelha lustrosa, muito cubiçada por diversas avezinhas.

Outras *Asparagoideas* frequentemente cultivadas são: o «melindre» ou «asparago plumoso» *(Asparagus plumosus)*, da India, cujas partes aereas possuem realmente um aspecto plumoso; o «asparago de Sprenger» *(Asparagus Sprengeri)*, da Africa do Sul, cujos ramos pendentes fazem delle um bellissimo adorno nos vasos suspensos. Suas florzinhas brancas são muito perfumadas. Um certo numero de raizes ovoides e curtas, lhe servem de reservatorio de agua; o «asparago ensiforme» *(Asparagus falcatus)*, que se conta entre as plantas trepadeiras, cujos ramos são armados de numerosos aculeos agudissimos e recurvados, o que lhes facilita tanto a ascenção nos supportes e fixação na copa de outras plantas, quanto lhes servem de arma defensiva.

Universalmente conhecida é a «flor de maio», da Europa central e septentrional, a *Convallaria majalis* ou «muguet», que nos vem em milhões de brotos especialmente preparados por uma previa cultura triennal e que os grandes vapores transatlanticos nos trazem da Europa septentrional, nas suas camaras frigorificas. A mais commum das plantas de folhagem verde para decoração interna das casas, é certamente a «aspidistra» *(Peltogyne elatior)*, de folhas verde-escuras ou versicolores na sua variedade *elatior variegata*, de grandes folhas longipecioladas e lanceoladas, cujo limbo verde é marginado ou estriado de feixes longitudinaes e amarellados. A sua resistencia á seccura do ar e a obscuridade das nossas habitações é proverbial, só sendo nisso ultrapassada pela bellissima *Sansevieria.*

A' subfamilia das *Herrerioideas* pertence a «salsaparilha verdadeira», cujo rhizoma tuberiforme alcança o comprimento de 5 metros com um diametro de 1½ cms. e emitte uma haste ascendente, com folhas lanceoladas. Suas flores formam pequenos cachos. Esta especie *(Herreria salsaparilha)* e duas outras congeneres habitam o Brasil e o Uruguay.

A' subfamilia das *Melanthioideas*, pertence a famosa «colchica» *(Colchicum autumnale)*, da Europa e regiões vizinhas, que fornece um alcaloide mortal para o homem e os animaes, mas altamente efficiente nas mãos do medico experimentado. Suas grandes flores liliaceas apparecem no outomno, emquanto as folhas e o fructo, que se formam durante o inverno no seio do solo, apparecem sómente nos meiados da primavera do anno seguinte.

Notavelmente decorativo é o *Chlorophytum comosum*, que precisa ser cultivado em vasos suspensos visto seus ramos pendentes supportarem numerosos filhotes, como si a planta fosse «vivipara» (ver tambem os bulbilhos da «cebola», «piteira» *(Fourcroya)*, e de diversas «gramineas», etc.). A' mesma subfamilia pertence tambem o bonito *Anthericum*, cujas folhas estreitas são, em geral, marginadas de branco ou amarello-creme. São hospedes frequentes dos nossos jardins as diversas *Hemerocallis* ou «liriões amarellos», com folhas compridas e estreitas e grandes flores alaranjadas ou amarellas, que duram um só dia, mas são substituidas por numerosas outras novas.

De grande valor economico é o «canhamo da Nova Zelandia» *(Phormium tenax)*. Suas grandes folhas e o modo de sua inserção lembram em tudo um gigantesco «iris». Ellas ultrapassam o comprimento de 1 metro e alcançam a largura de 6 cms. Suas fibras são muito resistentes e constituem optimo material de ligadura. As flores alaranjadas são muito procuradas pelos beija-flores e formam grandes paniculas. — Muito decorativas são as *Tritomas* ou *Kniphofias*, cujas flores tubulosas formam grandes inflorescencias cylindricas alaranjadas. As suas folhas são estreitas e compridas como as da «grama dos pampas».

A subfamilia das *Aloineas* reune plantas morphologicamente muito differentes. Suas folhas formam geralmente grandes rosetas, num tronco mais ou menos curto, geralmente subterraneo. Ellas são quasi sempre grossas e carnosas e frequentemente muito espinhosas nas suas margens. Os escapos floraes são innumeras vezes ramificados e terminam em cachos ou espigas. Os segmentos perigoniaes são concrescidos e formam tubos cylindricos ou campanulados, frequentemente curvados. O fructo é uma capsula trilocular que abriga numerosas sementes achatadas ou triangulares, ás vezes tambem aladas. Todos os *Aloes* são exoticos. O mais frequentemente cultivado é o genero «baboza» *(Aloe arborescens)* com tronco ramificado. As ramificações terminam numa roseta de grandes folhas ensiformes, carnosas e armadas de innumeros espinhos. Seu succo presta serviços na medicina caseira para combater a calvicie.

A subfamilia das *Ophiopogonoideas* é representada pela «grama preta» ou «grama convallaria» *(Ophiopogon japonicus)*, cujo habito lembra inteiramente uma «graminea» baixinha. Prefere os lugares sombrios, onde forma densos gramados de um verde ennegrecido, sendo sua verdadeira affinidade systematica revelada sómente pela inflorescencia, que lembra de bem perto a da «flor de maio» ou «convallaria».

A subfamilia das *Smilacoideas* é largamente representada no Brasil por especies do genero *Smilax*, que gosam de grande fama na medicina official e popular; são todas conhecidas por «salsaparilhas», «japecangas», etc. Todas são plan-

tas ascendentes ou semi-trepadeiras de folhas biseriadas, cujas nervuras longitudinaes são ligadas entre si por nervuras reticuladas. O limbo termina frequentemente em gavinhas. As flores são pequenas e formam umbellas que nascem nas axillas das folhas ou bracteas. Os fructos são bagas que abrigam uma semente arredondada e mais ou menos achatada. Entre as especies brasileiras destaca-se a «salsaparilha de botica» ou «japecanga minerva» *(Smilax officinalis)*, que é a «salsaparilha do commercio»; bem como as seguintes: «japecanga vermelha» *(Smilax papyracea)*, a «japecanga verdadeira» *(Smilax japecanga)*, a «salsaparilha do Rio» *(Smilax procera)*, o «cipó Guiné» *(Smilax oblongifolia)*, o «salsão do campo» *(Smilax campestris)*, a «japecanga miuda» *(Smilax brasiliensis)* e a «japecanga dente de leão» *(Smilax phylloloba)*.

Todas ellas possuem um rhizoma lenhoso e grosso, mais ou menos avermelhado, cujas decocções e alcoolaturas são tidas em grande estima por serem febrifugas e depurativas.

Caracteristicos communs: As *Liliaceas* podem servir de typo ou modelo para todas as outras familias monocotyledoneas, apezar da infinita diversidade morphologica, salientando-se sempre as particularidades essenciaes com absoluta clareza. Em geral trata-se de hervas perennes com rhizomas subterraneos ou cebolas; raras vezes são plantas trepadeiras ou arvores. As flores são frequentemente muito vistosas, geralmente hermaphroditas e actinomorphas, formando geralmente um grande cacho, uma espiga ou panicula. As flores são em geral trimeras. Em numerosos casos não se pode distinguir entre o calice e a corolla; todos os segmentos são então corollineos e do mesmo colorido, formando um perigonio. As folhas, os escapos e os troncos são frequentemente polymorphos. Estames ha, em regra, tantos quantos são os segmentos corollineos. O ovario é supero em geral, tricarpellar e trilocular, raras vezes unilocular; a inserção dos ovulos é marginal. O fructo é uma capsula ou baga.

A «açucena», *Hippeastrum aulicum*

Familia das *Amaryllidaceas*

As «açucenas» mais communs, mas erradamente conhecidas pelo nome de *Amaryllis*, substituem no Brasil os «açafrões», «narcisos», «jacinthos», «tulipas» e outras plantas bulbosas do hemispherio boreal que florescem ás vezes já em momentos em que a neve cobre ainda grandes partes do solo.

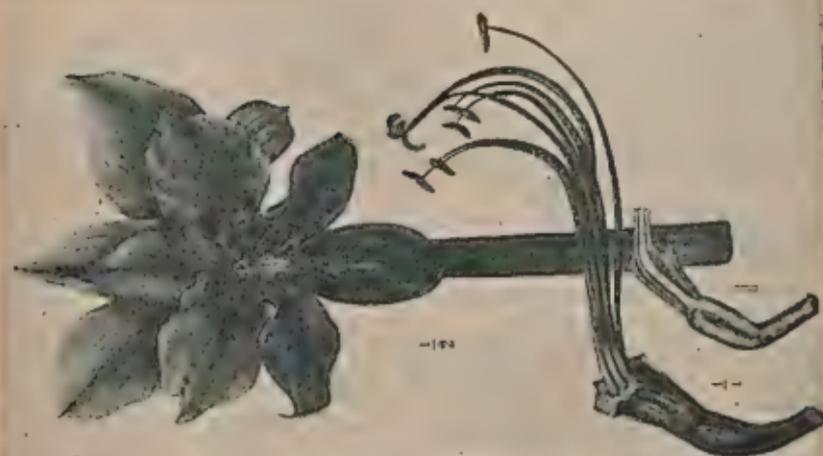
O frio é, physiologicamente, identico á secca, porque os dois factores «frio-secca» impedem, mais ou menos completamente, a absorpção da agua pelas raizes dos vegetaes. O desequilibrio que dahi resulta no organismo verde das plantas seria ainda muito maior e tornar-se-ia ainda mais sensivel, se os respectivos vegetaes conservassem suas folhas, cuja continua transpiração causaria finalmente a morte da propria planta, incapaz de substituir a agua evaporada. Sabemos, como as arvores de folhas caducas resolvem o respectivo problema ecologico. Ellas se despem das folhas, escondem suas gemmas em baixo de bracteas ou involucros coriaceo-membranosos, revestem seu tronco e as hastes de uma capa cortical, ás vezes mais ou menos suberosa, mas sempre praticamente impermeavel ao frio e ao vapor da agua.

A «açucena» age de modo analogo; ella se despoja de suas folhas no outomno (março abril) e supporta a época inclemente do anno, por meio de uma grande cebola, que é um verdadeiro armazem de materias de reserva, permittindo-lhe florescer mesmo antes do apparecimento de novas folhas; e este facto encontra seu parallelo no tronco barrigudo da «paineira» completamente empanturado de materias de reserva. A «açucena», porém, em vez de revestir a sua cebola de uma casca grossa, contenta-se em envolvel-a com um certo numero de membranas seccas, escondendo o seu ponto vegetal e sua jovem inflorescencia no centro de uma serie de bainhas foliaceas transformadas em escamas recheiadas de materias de reserva. A este «descanço hibernal», corresponde o «descanço estival» das arvores de folhas caducas de outras zonas (Amazonas, Africa). O bulbo, respectivamente a cebola, já bem se vê, constitue, pois, um armazem subterraneo, em que a planta accumula as materias assimiladas pelas folhas durante a época propicia para passar illesa a época de secca (o inverno) e para poder florescer á custa destas reservas accumuladas logo, que as condições climatericas, e a queda das primeiras chuvas, o permittirem. A «açucena» tem, assim, bastante tempo para formar e amadurecer as suas sementes, quando as novas folhas iniciarem seu trabalho vital.

A «cebola» é espherico-achatada, ou tambem oboval, terminando no centro num collo mais ou menos saliente.

Cortando uma «cebola de açucena» (fig. 152) verificaremos primeiro um certo numero de pelliculas membranosas e seccas, mortas, bruneas e impermeaveis para a humidade e o ar. A sua verdadeira funcção se patentea claramente quando se molha a cebola intacta, ou quando se a expõe fora da terra, á acção deseccante do sol abrasador. Não haverá modificação alguma, ou pelo menos não apreciavel. Mas si lhe tirarmos as pelliculas e se expuzermos a cebola desprovida de sua «tunica» protectora á acção da chuva ou do sol, verificaremos que ella absorve no primeiro caso, grande quantidade d'agua, ou que, no segundo caso, as camadas exteriores enrugam, diminuem em espessura, tornam-se molles e flaccidas. Abaixo desta «tunica» segue um certo numero de escamas espessas, firmes, cheias de uma massa pegajosa. Estas solidas escamas não são mais do que as bainhas ainda vivas do anno anterior, que se transformaram num armazem de materias nutritivas quando o limbo morreu no outomno, como nos demonstra uma cebola firme e solida quando a conservamos fóra da terra. Ella florescerá na época costumada, desenvolverá as suas folhas como se estivesse dentro do solo, mas tornar-se-á molle e diminuirá muito em espessura. As escamas serão tanto mais vasias, quanto mais se approximarem da peripheria da cebola.

Mais por dentro, bem no centro das escamas carnosas e succulentas, encontramos a nova inflorescencia, que nasce na parte mais elevada de um pequeno disco conico que é o tronco subterraneo propriamente dito. Da sua base nascem as raizes. Igualmente a inflorescencia, que tem já tudo preparado no outomno para sahir immediatamente na primavera, se desenvolve á custa das materias de reserva accumuladas nas bainhas folheares subterraneas. Isto se realisa mesmo sem a presença da terra ou raizes, como bem o veremos quando conservarmos uma cebola fóra da terra, não chegando neste caso á formação de raizes novas. Mas, terminada a floração e a formação de algumas folhas verdes, a cebola estará completa-

152. Cebola do «amaryllis», com a inflorescencia em via de formação.

Hippeastrum aulicum var. robustum

mente exgottada, não possuindo força para substituir a inflorescencia hodierna por um broto novo como acontece em cada cebola, que tem formado novas raizes e, ipso facto, preparada uma nova inflorescencia e folhas novas no seio da cebola primitiva, por dentro do solo.

As raizes nascem ao pé do tronco subterraneo, no proprio rhizoma mais ou menos lenhoso. Ellas são cylindricas, carnosas, bastante compridas, penetrando obliquamente no humo da matta ou no detrito accumulado nas fendas dos rochedos ou nas axillas e bifurcações das hastes principaes das arvores, onde nasceram de sementes. A's vezes apresentam á certa altura numerosas rugas anelares, visto que as raizes se retraem para trazer a cebola a «melhor profundidade», caso o vento ou a erosão tenham arrebatado uma certa porção do solo protector.

As folhas que se desenvolvem em geral sómente depois da floração e permanecem inicialmente numa attitude de espera para crescerem, depois, com extraordinario vigor. São estreitas, lineares, espessas, quasi succulentas e revestidas de uma pellicula muito homogenea.

Frequentemente são as folhas devoradas pelas larvas de uma borboleta *(Castnia spec.)*, que desova na face inferior das folhas. Se não se prestar attenção, perde-se a planta toda, visto que as larvas penetram até ao collo da cebola para roer e devorar as bainhas succulentas, que transformam numa massa mal cheirosa.

As flores (fig. 152) são em numero de 2—4 e formam uma umbella terminal em cima de um escapo muito grosso, succulento e ôco, porém muito firme em virtude do seu alto turgor. Este é revestido de uma pellicula cerosa e coberta de uma pruina azulada (ver as «uvas» e «mangas»). As flores são muito vistosas formando calices enormes, compostos de 6 segmentos petaloides, não se podendo distinguir em calice e corolla, em sepalas e petalas; tudo é «corollineo» e forma um «perianthо». Os segmentos são obovaes, vermelho fogo, mesclado de carmim na zona basal, onde os segmentos se retraem para se tornarem quasi canaliculados e concrescerem num tubo corollineo em que se accumula o nectar secretado pelas glandulas nectariferas do ovario.

A macula basal que serve de «effigie nectariana», torna-se ainda muito mais vistosa em certos «hybridos» oriundos d'esta e de outras especies (v. gr. o *Hippeastrum vittatum*, onde uma linha mediana branca e pura conduz do apice de cada segmento á sua base e até a entrada do celleiro nectarifero).

Os estames são em numero de 6 e concrescidos na sua base, na mesma extensão do proprio perigonio. No restante são completamente livres. Os estames, no ponto em que tornam-se independentes, são francamente geniculados e virados quasi horizontalmente ou um tanto obliquamente para diante. Os filamentos brilham no mais vivo carmim escarlate sendo alargados na sua base, formando um abrigo protector em cima do nectar, e deixando sómente como unica entrada, as fendas existentes entre cada dois segmentos perigoniaes. Os filamentos são um pouco desiguaes, uns mais curtos e outros mais compridos. São tambem um pouco divergentes, de modo que a area constituida pelas 6 antheras é sensivelmente mais extensa do que seria se todos os filamentos fossem eguaes. Estes são na sua parte apical, curvados para cima, de modo que as grandes antheras

de formato oblongo, assentam-se todas no mesmo plano, augmentando assim sobremodo a possibilidade do descarregamento do pollen e da pollinisação do estigma. A pollinisação cruzada é a regra; a autofecundação, porém, é garantida para todas as eventualidades, como veremos mais adiante.

O estilete é ainda bem pequeno, quando as antheras já estão desprendendo seu pollen dourado por grandes fendas longitudinaes. Naquelle momento, o estigma está ainda completamente immaturo; seus lacinios estão presos uns aos outros; e o estilete está um pouco recurvado para baixo, fugindo deste modo a qualquer contacto com as antheras. E' só depois das mesmas estarem desprovidas de seu pollen e começarem a murchar, que o estilete igualmente rubro, alcança seu pleno desenvolvimento tornando-se, então, erecto, colloca-se um pouco em frente dos estames e occupa agora exactamente o mesmo plano, a mesma altura destes ultimos que já se abaixaram e se retrahiram. Os estigmas papillosos e glutinosos são largamente estendidos e os pollinisadores de costume, diversos beija-flores que recebem o pollen na sua garganta, bem como certas borboletas longirostradas e mamangabas effectuam a pollinisação. Ha, entretanto, tambem possibilidade de autofecundação no fim da anthese, quando o apice do pistillo se abaixa decididamente, de modo que os estigmas ainda em condições de serem pollinisados, chegam em contacto com os grãos de pollen, ainda adherentes ás antheras já descarregadas. Esta autofecundação, está tanto mais garantida quanto os segmentos perigoniaes em vias de murchar, estão se contrahindo e inclinando-se por dentro, exercendo certa pressão nos filamentos e nas antheras que, desse modo, chegam mais seguramente em contacto com os estigmas humidos.

As flores em estado de prefloração (botão), são erectas e d'um tamanho desigual, apertando-se estreitamente uma ás outras com a sua face ventral de modo que o córte transversal apresenta quasi um aspecto triangular. Isso, porém, é necessario para que os botões occupem o minimo volume dentro das duas grandes bracteas verdes que assimilam e collaboram para o desenvolvimento dos botões que, cada um, está ainda individualmente envolvido por uma bractea incolor de consistencia membranosa. Estes involucros racham na época da floração; revirando-se dão passagem livre aos botões, que se tornam, depois, cylindricos por não mais existir a pressão anteriormente reinante por dentro do involucro commum.

A floração se dá de setembro até outubro; emquanto as folhas trabalham de outubro até fins de março, indo o estado de descanço de maio até julho. O ovario é infero, tricarpellar e, pois, tambem trilocular. O fructo é uma capsula que se fende nas suturas dos carpellos. As sementes são muito numerosas e dotadas de uma grande margem membranosa, gorduroso-oleaginosa em serviço da disseminação pelo vento. Assim explica-se o apparecimento em cima dos rochedos e das arvores, onde crescem sempre nas axillas das bifurcações das hastes fortes ou no meio de outras plantas epiphytas que accumulam o detrito e onde ficam facilmente presas, graças á rugosidade da semente.

As plantinhas recem-nascidas lembram muito as do «trigo» e do «milho»; as novas cebolinhas se desenvolvem no fim do primeiro anno; a floração se effectua, entretanto, sómente no fim do terceiro anno ou no quarto.

A «açucena» se multiplica tambem por brotos lateraes, cujo apice se transforma numa nova cebola, que floresce já no 3.º anno.

A «açucena» se encontra, quer isoladamente, quer em pequenas colonias ou vastas associações nas clareiras das mattas, no meio dos gramados naturaes e arbustivos, onde produzem effeito deslumbrante.

Outras «açucenas» são a «açucena dos jardins» *(Hippeastrum vittatum)*, com grandes flores brancas estriadas de carmim. O cruzamento desta especie com o *Hippeastrum aulicum* deu innumeros hybridos de flores carmineas, purpureas, escarlates e brancas, todas, com excepção da ultima distinguida por uma larga linha branca que percorre todos os segmentos perigoniaes. As flores são, porém, frequente e admiravelmente reticuladas e venuladas de vermelho ou côr de rosa.

Nos sclos humosos ou humoso-turfosos, nas margens das mattas ou em prados humidos, encontram-se densas colonias do *Hippeastrum rutilum*, cujas flores de tamanho medio brilham no mais rutilante zinabrio alaranjado.

Grandes flores brancas, com tiras purpureas, produz o *Hippeastrum ambiguum*. A «cebola berrante» *(Hippeastrum equestre)* produz numerosos filhotes. Suas flores, cuja fauce é amarellada, brilham num vivo escarlate claro. Grandes calices esverdeados, matizados e estriadas de purpura produz a «açucena do campo» *(Hippeastrum psittacinum)*, emquanto a «açucena reticulada» *(Hippeastrum reticulatum)* é possuidora de lindas flores roseas, admiravelmente reticuladas de rosa escuro. As folhas desta ultima especie são percorridas por uma linha mediana branca, muito nitida. E' rara a «flor da imperatriz» *(Hippeastrum procerum)*, da Serra dos Orgãos, com admiraveis flores lilaceas. As folhas desta especie são ensiformes e curiosamente recurvadas.

Entre as mais bellas «plantas bulbosas» conta-se a «corôa imperial» *(Haemanthus Sta. Catharinae)*, com grandes umbellas esphericas de flores estrelladas, roseas ou avermelhadas. Diz-se que esta planta é exotica, frequentemente, porém, é encontrada em estado silvestre, ou pelo menos, subespontaneo.

Universalmente conhecida é tambem a *Clivia (Imantophyllum) miniata*, que com os seus numerosos hybridos, produzindo grandes umbellas de flores alaranjadas ou zinabrias, conta-se entre as melhores plantas de adorno, cultivadas em vasos. Esta especie desiste de formar uma cebola, contentando-se com um rhizoma succulento e carnoso, que emitte raizes compridas da mesma consistencia.

Produz lindas flores azuladas e violaceas, em numero de 9—10, a *Griffinia hyacinthina*, do Rio de Janeiro, conhecida por «cebola branca».

Erectas e muito semelhantes á «colchica» *(Liliacea)* da Europa e Asia Menor, são as flores roseo-liliaceas das diversas especies do genero *Zephiranthes*. A «carapitaia branca» *(Zephyranthes candida)* distingue-se pelas suas lindas flores brancas, que se abrem pela manhã para se fecharem á noite; e é só á sombra que se abrem completamente os segmentos perigoniaes. E' espalhada de Pernambuco ao Rio Grande do Sul e conhecida tambem por «açucena do Rio».

Grandes umbellas de flores longitubulosas e ligeiramente curvadas produzem os congeneres da «açucena d'agua» *(Crinum arabescum)*, com flores brancas, e do «lirio rajado» *(Crinum scabrum)*, do Rio de Janeiro, de flores brancas que são estriadas de vermelho e com folhas arqueadas de ½ metro de comprimento.

Plantas caracteristicas dos pantanaes e das margens dos rios das zonas calidas, são a «açucena d'agua» *(Hymenocallis littoralis)*, do nosso littoral, e a «cebola brava do Pará» *(Pancratium guianense)*, da bacia amazonica.

Deliciosamente perfumadas são as flores brancas da «flor de noiva» *(Eucharis amazonica* ou *grandiflora)*, que habita as mattas humidas e sombrias, mas é frequentemente cultivada, representando dignamente entre nós os admiraveis «narcisos» do hemispherio boreal. A estructura morphologica da cebola e das raizes lembra, em todas as suas partes essenciaes, o que foi dito a respeito das «açucenas» *(Hippeastrum)*. Curioso é o numero de rebentos (brotos) subterraneos, que descem numa curva bem sensivel muito mais profundamente que a cebola-mãe, para depois percorrerem o solo em direcção horizontal, afastando-se da planta-mãe, curvando-se, então, de novo, mas d'esta vez para cima. E' só agora que o apice do rebento se transforma numa pequena cebola, cujas raizes contractorias situadas na base do rhizoma, se encarregam de collocal-o na devida profundidade do humo frouxo. O apice do broto é revestido de uma membrana muito dura, que facilita a perfuração do solo e protege os ecidtos tenros que abriga e dos quaes depende a formação da futura cebola. As folhas novas têm o seu limbo enrolado para traz de modo que se forma um verdadeiro «furador». A maior resistencia e quasi toda a fricção, é supportada pela nervura central, que e grossa e saliente. O broto folhear tambem é branco, emquanto ainda está por dentro da terra. As folhas são oblongo-cordiformes e assentadas sobre peciolos compridos e canaliculados. Zonas mais escuras sobre outras mais claras, conferem ao limbo um aspecto que lembra de algum modo uma mesa de xadrez. O apice em forma d'um comprido conta-gottas, a pellicula muito lisa do limbo e o canal do peciolo, desviam depressa as aguas atmosphericas (transpiração das mattas hygrophilas!) Para o mesmo fim serve tambem a «fenestração» do limbo. As zonas claras provém da presença de um tecido aerifero sobreposto aos tecidos chlorophyllicos, e contribuem para que o calor provindo dos raios solares capturados e sempre menos abundante no fundo sombreado das mattas, seja retido nos tecidos abrigados e proprios para assegurar uma ininterrupta transpiração.

O caule mostra claramente a distribuição desigual dos vasos conductores que formam, entretanto, perto da peripheria, uma cinta muito densa e espessa.

As flores medem até 12 centimetros em diametro e formam uma umbella terminal e mais ou menos numerosa. Ellas se abrem successivamente, augmentando o tempo da floração e a possibilidade de serem pollinisadas. A base dos segmentos perigoniaes é concrescida num comprido tubo, emquanto os lobulos formam uma grande estrella de nivea pureza, de cujo centro ergue-se a coroa secundaria formada, pelos appendices alados, dos filamentos. Seis largas manchas amarellas matizadas de verde servem de effigie nectariana. Os proprios filamentos parecem ser 6 pontas da «corona», incumbidos de sustentar as antheras. Em cima do ovario, ergue-se o estilete que é muito comprido e torcido tal qual a mecha de uma vela; terminando em 3 grandes lacinios estigmaticos. Os visitantes são mariposas de tromba comprida, que são attrahidas pelo colorido branco, o forte perfume e o abundante nectar. Existe proterandria absoluta; a posição um tanto obliqua das flores facilita a pollinisação pelas mariposas. As folhas assimilam ainda algum tempo depois da floração, emquanto se formam as cebolinhas dos brotos subterraneos e se accumulam as materias de reserva.

Um grupo especial com rhizomas, caules foliaceos e folhas succulentas que formam em numerosas especies uma roseta, constituem as *Agaves*. A ellas pertencem o «sisal verde» e o «sisal branco» *(Agave sisalana* e *Agave fourcroides)*, cujas folhas fornecem grande copia de fibra optima, o «sisal». O escapo floral de algumas dellas, como o da *Agave atrovirens*, fornece seiva em quantidade tal, que o escapo é cortado e a seiva colhida; fermentando, fornece o «pulque» dos

Mexicana. Uma planta muito ornamental é a *Agave americana*, com grandes folhas ensiformes e succulentas, cujas pequenas flores tubulosas são reunidas em inflorescencias giganteseas e ramificadas como um candelabro. Os seus parentes e nativos do Brasil são as «piteiras», taes quaes a *Fourcroya gigantea*, do littoral e dos campos seccos e a *Fourcroya foetida*, que fornece uma fibra conhecida por «canhamo da Mauricia».

As «piteiras» *(Fourcroyas)* distinguem-se das *Agaves* pelo engrossamento da base dos filamentos estaminaes, que são mais curtos que os lobulos perigoniaes. E' commum a *Fourcroya gigantea*, que habita os campos mais seccos ou outras formações abertas. Suas folhas gigantescas não alcançam nem de longe a espessura e a consistencia carnosa das folhas das *Agaves*. Suas margens são tambem mais ou menos espinhosas. A inflorescencia possue dimensões realmente gigantescas e lembra um immenso candelabro, cujas flores são frequentemente substituidas por innumeros «bulbilhos» verdes com raizes em todos os estados do seu desenvolvimento. E' uma especie «vivipara».

A's vezes é cultivada a *Fourcroya foetida*, cuja fibra é misturada com fibras mais caras ou transformada em cordas e linho barato. Suas folhas medem 2 metros de comprimento e pesam até $2^1/_2$ kilos.

A um outro grupo rhizomatoso com caules floraes dotados ou desprovidos de folhas pertence a *Alstroemeria caryophyllacea*, cujas folhas apparecem no verão para desapparecerem no outomno, emquanto as flores surgem no inverno (abril—junho). As suas flores levemente zygomorphas são vermelhas nas partes marginaes e brancas no centro. O seu perfume lembra o do «cravo odorifero» *(Dianthus, Caryophyllacea)*. Outras *Alstroemerias* são a *A. aurantiaca* com flores alaranjadas e *A. psittacina*, que habitam as florestas claras e florescem emquanto a planta está de posse das suas folhas.

A familia das VELLOZIACEAS se compõe sómente dos generos *Vellozia* e *Barbacenia*, que imprimem a certas zonas do Brasil, especialmente á zona serrana de Minas Geraes, um cunho todo particular; habitando os cumes seccos e os campos montanhosos. Sua importancia economica consiste em substituir a lenha, onde não crescem arvores e nem arbustos de troncos e dimensões maiores. O seu elevado teor em resina confere-lhe um alto poder calorifico. Em geral trata-se de plantas arbustivas, cujos troncos ou ramificações terminam em grandes rosetas ou agrupamentos de folhas lineares, com margens lisas ou espinhosas.

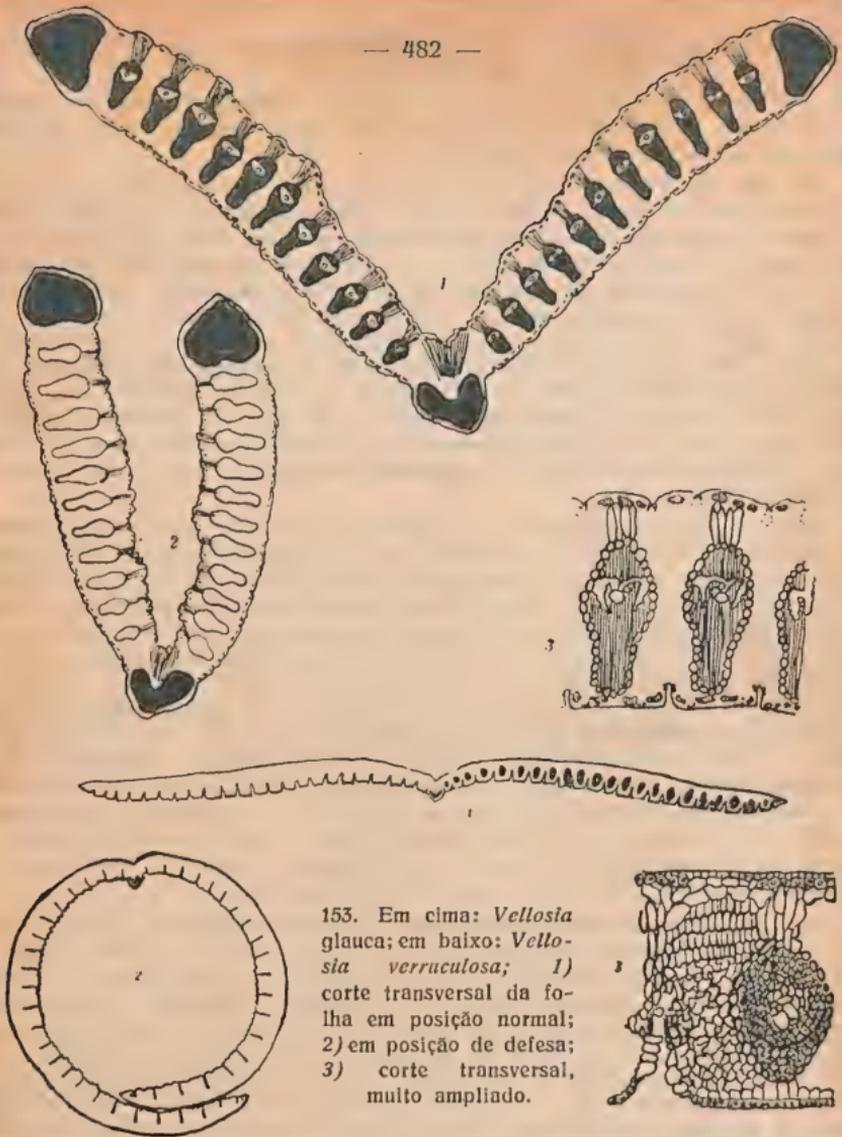
As folhas do genero *Vellozia* são frequentemente canaliculadas, triangulares e dotadas de poderosos tecidos aquiferos, emquanto o tronco é litteralmente revestido de uma tunica, composta da base das folhas cahidas. Este manto abriga numerosas raizes adventicias, que sugam avidamente a agua atmospherica absorvida e retida por aquella tunica esponjosa. Todas estas disposições e os movimentos plicatorios das folhas, que variam conforme a especie, constituem adaptações ás condições ecologicas e climatericas do seu habitat, contrabalançando os effeitos desastrosos da secca e diminuindo os ardores do sol, da luz e das correntes atmosphericas. As grandes flores são muito vistosas e apparecem isoladas no apice do tronco e das suas ramificações. As flores apresentam todos os caracteristicos essenciaes das *Liliaceas*, com excepção do numero dos estames, que importa num multiplo de 6, em geral 18, podendo, porém, elevar-se tambem a 60. Muito espalhada é a *Vellozia sulfurea*, com flores amarellas e a *V. candida*, de flores alvas. A *Vellozia aloefolia* alcança a altura de 2 metros. Estas especies e suas congenes são conhecidas pelo nome de «pé de ema». Das *Vello-*

„Marica", *Neomarica caerulea*

zias distinguem-se as *Barbacenias* pelo numero de estames, que importa sempre em 6, e que se tornam, em algumas especies, quasi foliaceas. As flores são amarellas, purpureas ou alaranjadas.

As folhas das *Vellozias* são lineares lanceoladas ou lineares raciculadas, glabras ou pubescentes, ou revestidas de uma fina camada resinosa. A sua face dorsal é sempre atravessada por sulcos longitudinaes mais ou menos profundos, que distinguem as *Vellozias* das *Barbacenias*. A estructura anatomica de taes folhas está em intima relação com as condições ecologicas e climatericas em que estas plantas vivem. A epiderme superior é desprovida de estomas e se compõe de cellulas com espessas membranas externas. Entre a epiderme e o parenchyma encontra-se em geral uma zona sub-epidermica, constituida alternadamente de cellulas fortemente carregadas de chlorophylla, e de feixes fibrosos. Esta zona desempenha a funcção de uma cortina collocada em cima do parenchyma paliçadico, formada de cellulas bem alongadas, cujas paredes lateraes servem de refugio aos chloroleucitas, quando a intensidade dos raios solares se torna demasiadamente forte.

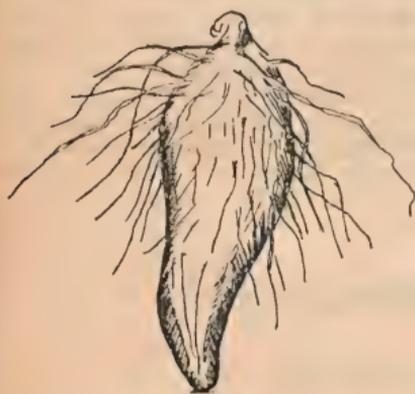
Entre a zona sub-epidermica e o parenchyma paliçadico existe uma camada de parenchyma aquifero que se estende por todo o plano da folha. Ella ainda tem como missão principal a diminuição da intensidade da luz e do calor. Uma tal lamina sub-epidermica e aquifera existe tambem em certas variedades na face inferior, apezar das camadas parenchymaticas, localisadas nesta face, não serem tão expostas como as de cima. E' muito variada a estructura do proprio parenchyma, que pode ser totalmente ou mais ou menos lacunoso, conforme o exige a exposição da respectiva superficie parenchymatica aos agentes atmosphericos. Graças ás numerosas laminas aquiferas transversaes que vão até o fundo dos sulcos e ligam a lamina aquifera de cima á de baixo, chega-se á formação de um verdadeiro systema de irrigação do parenchyma verde. Para isso tambem contribuem as cellulas endospermicas que são perfuradas e têm as suas espessas paredes atravessadas por numerosas pontuações, que têm quasi o aspecto de sulcos relativamente amplos, cuja funcção é favorecer a circulação da seiva e o rapido supprimento de agua nos momentos da mais intensa transpiração.

Os feixes fibro-vasculares occupam quasi toda a espessura das folhas. Entre estes que correspondem ás nervuras secundarias, correm os sulcos longitudinaes sitos na face dorsal da folha, attingindo em profundidade ás vezes mais da metade da espessura folhear. Os estomas são alojados na zona mais profunda das paredes lateraes destes sulcos; em certas especies unicamente alli, em certas outras, porém, tambem na epiderme inferior, mas só em pequeno numero. São tambem espessas as paredes dos sulcos. A irrigação interna está, pois, garantida a qualquer custo. Isto se verifica especialmente quando, por falta de agua, se manifesta uma reducção do volume dos parenchymas aquiferos e chlorophyllicos. Esta reducção provoca contracções e curvaturas de certas partes da folha, que são a consequencia da resistencia offerecida pelas massas esclerenchymatosas ahi presentes. A «turgescencia» do parenchyma e a forte hygroscopicidade das espessas membranas epidermicas não são, porém, alheias a estes movimentos protectores. Essas contracções e curvaturas estreitam os sulcos estomatiferos que são sempre as mais importantes vias de sahida dos gazes e do vapor de agua, ás vezes a unica via. A importancia destes movimentos é tanto maior quanto a permeabilidade da membrana epidermica e da sua pellicula é bem fraca. Para isso contribuem especialmente os massiços de cellulas que nos sulcos defrontam com as regiões das paredes oppostas, onde se alojam os estomas. Mas além de faci-

153. Em cima: *Vellosia* glauca; em baixo: *Vellosia verruculosa; 1)* corte transversal da folha em posição normal; *2)* em posição de defesa; *3)* corte transversal, muito ampliado.

litar a obliteração dos sulcos estomatiferos, cabe-lhes ainda um papel mais importante, que consiste na absorpção da agua atmospherica durante a noite, em que o ar nas grandes altitudes dos paizes tropicaes e sub-tropicaes é carregado de humidade, devido á condensação do vapor de agua geralmente emanado da vegetação local. Os sulcos estomatiferos que são as unicas vias por onde a humidade atmospherica tem accesso aos parenchymas internos por meio de estomas, não são, porém, organisados para permittir a absorpção da agua atmospherica. Este inconveniente, entretanto, é obviado pelos referidos «massiços cellulares» cujas paredes permittem a mencionada absorpção.

Na *Vellozia candida* formam as duas metades do limbo, em posição normal, cada uma, um angulo recto com a nervura central, na sua base onde se encostam, emquanto o resto se distende numa leve curvatura. Nesta disposição os sulcos se mantêm plenamente abertos. Mas com a diminuição da turgescencia produz-se uma contracção dos parenchymas, bem como a approximação dos lados dos sulcos, que ficam assim mais estreitados, emquanto as partes lateraes das folhas se curvam para baixo, em virtude da resistencia opposta pelos feixes fibrosos subepidermicos da face ventral. O fechamento dos sulcos se realisa tanto mais seguramente, quanto existam a meia altura das suas paredes, dois feixes fibrosos fazendo saliencia e comprimindo-se pela approximação daquellas paredes.

O parenchyma aquifero é formado apenas por uma camada continua que separa a subepiderme ventral do parenchyma dotado de chlorophylla paliçadico.

Familia das *Dioscoriaceas*

1

154. Rhizomas tuberculosos do «inhame» («cará»); *1)* com muitas raizes (typo indesejavel); *2)* com poucas raizes (typo desejavel).

(conf. Sprecher v. Bernegg)

2

Os componentes desta familia são em grande parte plantas trepadeiras. Numerosas são as especies dotadas de rhizomas subterraneos ou formando tuberas (fig. 154), que são ou raizes engrossadas ou brótos axillares transformados («cará de ramo»). Estes ultimos contribuem tambem para a propagação vegetativa, quando se desprendem da planta e caem no solo, emquanto os primeiros constituem méros armazens recheiados de materias de reserva. As folhas de margens inteiras são em geral alternas ou oppostas, cordiformes sagittadas, lobadas ou ás vezes tambem digitadas, percorridas por numerosas nervuras principaes ligadas entre si por nervuras lateraes. As folhas de certas especies terminam numa comprida ponta-gotteira. As flores são monoicas ou dioicas e sempre pouco vistosas, formando cachos ou espigas frouxas. O fructo é uma capsula ou, algumas vezes raras, uma baga. A capsula das proprias *Dioscoreas* é trilocular, contendo cada loja duas sementes.

O genero *Dioscorea* é o mais importante. Suas especies são conhecidas pelo nome collectivo de «carás». Muitas d'ellas são de origem estrangeira e nos vieram especialmente da Africa, nos tempos da escravidão da raça negra. Isso se deu com o «inhame da costa» ou «cará da costa».

Uma especie frequentemente cultivada no Norte é o «cará de arroba», cujos tuberculos alcançam o peso de 10 kilos. Cultiva-se tambem alli o «inhame de Cayenna» *(Dioscorea alata)*, especie brasileira com hastes aladas e tuberculos contendo 15% de amido e 1½ de assucar. O «cará liso» *(Dioscorea subhastata)*, de folhas cordiformes hastadas, forma tuberculos de 2—3 kilos; sua polpa é branca e mucilaginosa, servindo especialmente para bolos, etc. Frequentemente cultivado é o «cará barbado» *(Dioscorea dodecandra)*, cujo nome diz respeito ás raizes lateraes que constituem uma verdadeira barba. Sua polpa contem uma dose de 18% de amido. Muito tenro é o «cará mimoso branco» *(Dioscorea sativa)*, que pesa 350—500 grammas e contem mais de 10% de amido. Frequente é o «cará mimoso roxo». Sob o nome de «cará tinga» cultiva-se a *Dioscorea piperifolia var. triangularis*, cujos rhizomas são muito duraveis, contendo 26% de amido (hydrocarbonato), além de 3% de materias proteicas.

De paladar muito delicado é o «cará côco» *(Dioscorea alata)*, cujo nome lhe foi dado em virtude da forma do seu rhizoma que lembra o «côco da Bahia». Seja emfim citado o «cará do ar» ou «cará de sapateiro» *(Dioscorea bulbifera)*, que se caracterisa pelos seus numerosos bulbilhos ou tuberculos aereos, de forma muito variavel, que nascem na axilla das folhas. São arredondados ou ovoides, achatados de um lado ou trigonos e cheios de protuberancias, sempre revestidos de uma epiderme sedosa com pontinhos brancos que são os logares onde nascem as futuras plantinhas. Estes tuberculos aereos são nutritivos e saborosos, mas encerram um principio toxico que desapparece, porém, pelo cozimento. Alguns auctores pretendem, entretanto, ser necessario deseccar os tuberculos e cozel-os com soda.

A «marica», *Neomarica caerulea*

Familia das *Iridaceas*

Esta planta é uma representante typica da grande familia das *Iridaceas* e lembra nas suas melhores formas cultivadas a admiravel *Iris Kaempferi*, do Japão. A «marica» (v. tab. IX) se encontra espontaneamente nos campos humidos, nas baixadas frescas dos nossos rios e nos lugares pantanosos. A planta é perenne graças ao seu rhizoma bulboso um tanto lenhoso e revestido de bracteas membranosas e pallidas. Nascem na sua base numerosas raizes filiformes, que fixam a planta tão firmemente ao solo, que é difficil arrancal-a.

As folhas são alternas, gladiformes, verde-glaucas e erectas. Suas bainhas são amplexicaules e tão intimamente encaixadas que parecem cavalgar uma na outra. A base destas folhas é tão fortemente plicada que forma um cylindro aberto em sua frente. Mais para cima applicam-se as duas metades do limbo tão intimamente e de tal maneira que constituem uma unica superficie bifacial. A haste floral se acha em todo o seu comprimento acompanhada de duas alas tão largas, que tambem toma um aspecto folhear.

As flores formam uma inflorescencia composta de tres inflorescencias parciaes inicialmente abrigadas por uma grande bainha commum. Cada inflorescencia parcial é, por sua vez, protegida por duas bracteas verdes e

coriaceas, que deixam passar as flores uma depois da outra com intervallos de exactamente 7–8 dias. Cada inflorescencia parcial é composta de 5–9 flores individuaes revestidas cada uma de uma fina membrana esbranquiçada.

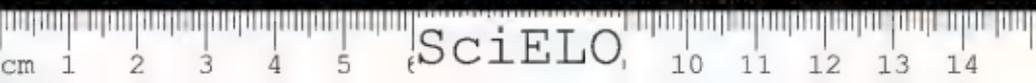
As flores são de uma rara belleza, mas muito ephemeras, abrindo-se ás 8 horas da manhã para murchar ás 2 ou 3 horas da tarde. E' muito curioso que o desabrochamento das flores individuaes de uma mesma inflorescencia parcial se succeda sómente em intervallos de exactamente uma semana. Mas desta forma acontece que a floração é prolongada pelo espaço de muitas semanas o que é altamente vantajoso para a fecundação das flores, como provam as innumeras sementes ferteis.

A corolla consta de um perigonio, com 6 segmentos todos vivamente coloridos. As sepalas são muito maiores do que as petalas e quasi verticalmente abaixadas, como acontece com as *Iris*. O colorido do limbo ou «estandarte» varia conforme a variedade desde o mais bello violeta ou roxo puro ao azul claro ou ultramarino, ao passo que a base mais estreita e amarellada é maculada de castanho. As petalas são muito mais estreitas e menores do que as sepalas. A sua base maculada de castanho sobre fundo creme se acha numa posição obliquamente erecta e lembra um tanto uma especie de espatula concheada ou colherinha alongada, emquanto a parte apical que é azul, se acha tão subitamente curvada para traz, que seu dorso toca quasi o dorso da parte basal. O estilete termina em tres appendices trilobados e azues, cada um dos quaes é composto de dois lobulos interiores e um exterior. Entre este ultimo e o interior encontra-se um outro lobulo muito pequeno, cuja face superior constitue o estigma.

As antheras são concrescidas com o estilete e desprendem o seu pollen por fendas marginaes, cuja posição é tal, que cada petala se acha como emmoldurada por duas destas fendas que pertencem a duas antheras differentes.

No lugar, onde a parte superior das petalas se curva para traz encontra-se, na sua face ventral, uma saliencia obtusa que, com a plicadura resultante desta curvatura, forma uma especie de cavidade concheada com numerosos pellos glandulosos que secretam nectar em minusculas gottinhas, mas em tal abundancia que o mesmo se accumula nessa gruta nectarifera.

Numerosos são os visitantes (fortes mamangabas, *Bombus violaceus* e grandes *Xylocopas)*, que pousam sempre na parte replicada das petalas, de onde avançam para dentro, inclinando-se finalmente para baixo afim de sugar o nectar escondido na referida gruta. Acontece então, que a parte apical e recurvada da petala se inclina para dentro sob o peso do insecto levando-o a ter o seu dorso apertado ás antheras cujo pollen lhe adhere em duas linhas claramente distinguiveis. Quando este insecto visita uma outra flor, o pollen que conduz é depositado nos estigmas.

O cruzamento entre plantas pertencentes a estirpes differentes (mas da mesma especie) é altamente favorecido pela «floração em pulsações» e pela auto-esterilidade da planta para com o seu proprio pollen, visto que a mesma nunca forma sementes quando é fecundada com pollen proveniente da mesma planta ou quando o mesmo é fornecido por flores produzidas por plantas oriundas de sementes ou de brotos (mudas)

dessa mesma planta. Quanto á auto-fecundação, ella é impedida totalmente. O fructo é uma capsula oblongo-pyriforme que se abre por tres fendas longitudinaes. As pequenas sementes triangulares são libertadas quando o vento saccode o escapo floral que é elastico. O intenso crescimento postfloral dos pedicellos floraes facilita, alias, muito a disseminação das sementes, de cuja conducção se encarrega o vento. *Melliponideas* menores, taes como as «irapuás» sem dardo *(Trigona rufescens)* e outras, que pousam no apice recurvado das petalas, avançam para dentro e colhem o nectar suspenso nos cilios marginaes da gruta nectarifera, sem tocar no estigma. O damno, entretanto, não é grave, visto que existe grande quantidade de nectar.

Uma grande importancia economica regional alcançou o «açafrão» *(Crocus sativus)*, originario dos paizes meridionaes da Europa. Trata-se de uma pequena planta herbacea e bulbosa, cujos estigmas deseccados fornecem o «açafrão» do commercio, que constitue um condimento e uma materia corante amarella absolutamente inoffensiva. Para a obtenção de 1 kilo de açafrão, são precisas 70.000 até 80.000 flores. E' uma planta typica dos esteppes, cujo bulbo é revestido de uma tunica de fibras que são os restos de folhas já apodrecidas. Suas flores nascem dentro do solo e directamente na parte rhizomatosa do bulbo. Existem numerosas outras especies e hybridos que brilham nas mais vivas cores, sendo por isso communmente empregadas na decoração primaveril dos jardins de paizes frios.

O «typo padrão» de toda a familia encontramos, porém, no proprio genero *Iris*, e mais especialmente na *Iris florentina*, com grandes flores albescentes-madreperolas e no «lirio azul» *(Iris germanica* ou *Iris Kochii)*, de grandes flores roxas. As duas especies são hospedes frequentes dos jardins brasileiros. São plantas dos esteppes e dotadas de um poderoso rhizoma muito ramificado, formando um sympodio. Este cresce horizontalmente quasi á flor da terra e constitue um verdadeiro armazem de materias nutritivas, por estarem suas cellulas cheias de uma seiva mucilaginosa. E' com seu auxilio que a planta, despida das suas folhas, passa o inverno secco, para rebrotar na primavera humida. Este rhizoma é tão resistente, que supporta durante semanas e mezes a mais forte irradiação solar, mesmo fora da terra, mostrando aliás sempre grandes rachaduras no tempo do verão. Numerosas raizes rijas e carnosas fixam a planta tão firmemente que é mais facil quebrar o talo, do que arrancal-o. As grandes folhas gladiformes são estreitas e de uma consistencia tão firme, que podem conservar-se em posição vertical. Na sua base são mais ou menos triangulares, envolvendo cada uma a base da folha mais alta, de modo que todo o conjuncto constitue uma base solida e firme. A posição erecta diminue sensivelmente a intensidade da insolação e, ipso facto, da transpiração, visto que os raios solares sempre attingem sómente uma face unica do limbo que se acha, aliás, revestido de uma pellicula muito resistente.

As flores da *Iris germanica* são muito grandes e apparecem, em numero de 3—5, num escapo medindo, mais ou menos, 1 metro em altura.

Os botões floraes são protegidos por uma bainha verde, que se torna membranosa e secca, depois das flores estarem plenamente desabrochadas. Os botões são muito alongados e os segmentos perigoniaes plicados e envoltos sobre si mesmo. Todos os 6 segmentos perigoniaes brilham no mais avelludado roxo escuro. Mas apezar de não ser possivel distinguir entre o calice e a corolla, fala-se de

petalas e sepalas. As petalas que formam o cyclo interior formam 3 grandes estandartes erectos e curvados para o centro da flor, constituindo o mais lindo dômo gothico, ao passo que as sepalas mais largas que perfazem o cyclo exterior do perigonio, são curvadas para baixo. Na sua base encontra-se uma crista de lacinios filiformes e erectos do mais bonito amarello puro, que pelo seu contraste coloristico mostram aos visitantes o caminho para os nectarios, cujo liquido adocicado se accumula no tubo perigonial. Exactamente em cima destas cristas, encontram-se os estiletes, cujo aspecto corollineo contribue para tornar a flor ainda mais vistosa. Nestes estiletes que terminam em 2 lobulos triangulares, encontram-se os estigmas que são localisados individualmente abaixo desses dois lobulos, sendo justamente alli que o estilete se torna concavo, formando uma abobada protectora em cima das antheras que se lhes adherem. As «mamangabas», que pousam nas sepalas e passam para o fundo do perigonio, agarram-se ás cristas que lhes ensinavam antes o caminho para o celleiro nectarifero. Quando a cabeça penetra mais no fundo depara-se claramente a admiravel harmonia existente entre os contornos do estilete, e o corpo do insecto pollinisador. O seu corpo fica como amoldado pela cavidade do estilete, emquanto a anthera se applica intimamente ao dorso da «mamangaba», que toca, numa outra flor, infallivelmente no estigma. Tão intima é esta relação reciproca que se fala com todo o direito de uma «flor de mamangaba», sendo qualquer outro insecto completamente inapto para realisar a pollinisação.

O fructo é uma capsula oblongo-ovalada e dehiscente no seu apice, contendo numerosas sementes aladas, de cuja disseminação se encarrega o vento.

Interessante é a *Tigridia Pavonia*, de grandes flores caliciformes com os lobulos largamente estendidos. A flor perdura um só dia, mas é continuamente succedida por outras, que medem 10—15 centimetros em diametro. As largas sepalas são de um vermelho brilhante, matizadas de violeta na base e ornadas de listras amarellas, ao passo que as petalas são manchadas de amarello e purpura. Seus bulbos justificam sua applicação em casos de febre.

Outras *Iridaceas* conhecidas são os «barbariços» ou seja a *Trimezia juncifolia*, com flores douradas, mescladas de violeta e a *Trimezia lurida*, com flores amarellas. Os seus bulbos substituem o *Rhuibarbo* da medicina popular. Muito ornamentaes são as *Alophias* e certas especies do genero *Cypella*, taes como a «batatinha do campo», com grandes flores alaranjadas, adornadas no centro com uma zona branca, realçada por uma cinta purpurea e pontinhos purpureos. O bulbo alcança o comprimento de 50 centimetros. E' frequente no Rio Grande do Sul o «bibi» *(Cypella plumbea)*, cujas flores azuladas, coroam em numero de 2—10 um escapo alto de um metro. As flores são tambem adornadas por uma zona branca central, cingida de vermelho. As folhas da *Cypella gracilis* são gladiformes. Os segmentos perigoniaes são purpureos e abaixados, emquanto o centro forma uma grande taça branca.

Muito frequente nos jardins paulistas é a *Cypella Herbertii*, com flores amarelladas, ornadas de uma grande zona central de côr castanha avermelhada.

Pequenas plantas muito lindas, cujas folhas e flores lembrando as do «lirio» *(Iris)*, são os *Sisyrinchiums*. Entre as *Iridaceas* exoticas distinguem-se as *Montbretias*, com folhas estreitas, compridas e gladiformes. Suas flores são relativamente pequenas, campanuladas estrelladas, côr de laranja avermelhada e reunidas em grandes paniculas. Deliciosamente perfumadas são as *Freesias*, do Cabo da Bôa Esperança, cujo escapo floral é horizontalmente recurvado, ao passo que as flores

lhe são insertas em posição vertical. Apparecem em fins do inverno e na primavera, quando as chuvas são ainda raras. São tambem ornamentaes as *Tritonias*, cujas flores lembram as das «palmas de Santa Rita» e formam vistosas paniculas brancas ou roseas. A mais apreciada de todas as *Iridaceas* exoticas é, porém, a «palma de Santa Rita» *(Gladiolus communis)* com numerosos hybridos.

A «bananeira»

Familia das *Musaceas*

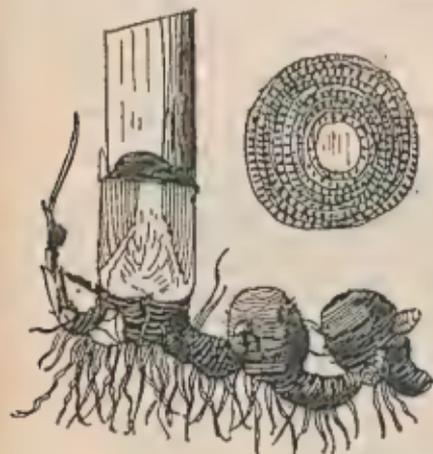
As «bananeiras» cultivadas no Brasil (fig. 155) por causa dos seus fructos comestiveis, são méras formas culturaes que pertencem quer á *Musa sapientum* ou «banana da terra», quer á *Musa paradisiaca* de que fazem parte

155. Plantação de «bananeiras» perto de Santos.

a «banana São Thomé», «banana prata», «banana maçã», «banána ouro», quer, emfim, á *Musa chinensis* ou *M. Cavendishii*, que é a nossa «bananeira nanica». Os fructos da primeira são muito farinosos e servem principalmente para a fabricação da «farinha de banana»; a segunda nos gratifica com os seus deliciosos fructos altamente nutritivos e saudaveis; a terceira produz os seus fructos ainda em regiões relativamente frias, onde as outras se sentem mal.

A «bananeira» é uma planta que já foi cultivada em tempos remotos. E' caso certo que já foi encontrada na America por Christovam Colombo, e em favor da sua alta idade cultural fala tambem o facto, de as «bananeiras»

de fructos comestiveis não formarem mais sementes, senão com a maxima raridade.

A patria das «bananeiras» é o sul da Asia, onde crescem espontanea e endemicamente nas immensas florestas calidas e humidas que acompanham os rios majestosos. Só a «bananeira anã» nos vem do sul da China, de uma região climatologicamente mais benigna, o que explica seu bem estar nos meios brasileiros. Mas isso prova tambem que houve, em tempos mui remotos, uma ligação entre a Asia e o Brasil, ou que aqui foi introduzida da China ou das ilhas oceanicas por audaciosos navegantes, já em tempos prehistoricos.

156. «Bananeira»; corte longitudinal e transversal pelo rhizoma e o pseudo-tronco.

O tronco é um «pseudo-tronco» (fig. 156) ou caule herbaceo mui espesso, unicamente composto pelas bainhas carnosas, muito largas, envaginantes e cavalgando uma em cima da outra, cujas enormes cellulas visiveis já a olho nú, estão de baixo de um tal turgor, de uma tal pressão da seiva cellular, que são aptas a sustentar a enorme coroa folhear, á qual compete um grande valor ornamental. Existem formas, cujo pseudo-tronco attinge o comprimento de 5 metros, e até mais, o que é, entretanto, pouco desejavel, visto que são facilmente abaladas pelas ventanias, bem como cedem muitas vezes ao enorme peso dos cachos de bananas. Convem, pois, preferir as variedades baixas, que se agrupam em redor da *Musa sinensis*, e que ainda são, além de tudo, muito menos sujeitas a certas molestias cryptogamicas taes como o terrivel «mal do Panamá».

O pseudo-tronco cresce com extraordinaria rapidez; mas isso não nos póde causar estranheza se não nos esquecermos de que as «bananeiras» são originarias de regiões calidas e humidas onde crescem num solo profundo e humoso, rico em substancia organica, e onde as brisas marinhas são quasi continuas. Isso, por sua vez, explica-nos porque a «bananeira» cresce tão viçosamente no littoral, e sua preferencia para os solos profundos e humosos, nutritivos e mesmo um tanto humidos.

O verdadeiro tronco da «bananeira» é constituido pelo rhizoma subterraneo ou sôcco que é curto, tuberiforme, muito grosso e se ramifica

emittindo numerosos brotos lateraes ou «filhotes» (fig. 156). A prova cabal desta asserção nos é fornecida pela propria inflorescencia, a qual, depois de ter fructificado, põe termo tambem á vida do pseudo-tronco e do cône vegetativo que lhe deu origem. Todos estes orgãos são, pois, herbaceos e annuaes, emquanto o verdadeiro tronco subterraneo é lenhoso e perenne.

As raizes são carnosas, compridas, fusiformes e nascem no rhizoma.

As folhas são ellipticas ou lanceoladas e alcançam, conforme a variedade, uma largura de $1/3$ até $1\frac{1}{2}$ metros, com um comprimento de 3 -5 metros (não contando o peciolo). Na base do limbo encontramos o verdadeiro peciolo que é relativamente curto e estreito e continúa, por cima na rachis central da folha, emquanto na base passa para a bainha já descripta. Sahindo do pseudo-tronco, a folha está ainda enrolada, ao passo que o limbo adulto fica completamente plano e liso. Os numerosos nervos têm forma de um «S». Partindo da rachis central e terminando na orla do limbo constituem uma verdadeira predisposição para o futuro rachamento das folhas em outros tantos segmentos. Esta dilaceração não é, pois, meramente um effeito mechanico do vento, mas constitue uma protecção contra as fortes brisas do mar que achariam, no enorme limbo, um optimo objecto de ataque, o que pôria em perigo a existencia da propria planta. A utilidade desta predisposição nos é claramente patenteada pelas folhas recemnascidas, ou crescidas em lugares fechados, abaixo de arvores altas e rodeadas de arbustos, ou nas estufas, onde as grandes folhas ficaram ao abrigo das ventanias e se conservaram inteiras e intactas. As folhas dilaceradas apresentam, aliás, ás chuvas fortes e pesadas, sómente uma serie de lacinios estreitos, que desviam as aguas da chuva desde que n'elles tocam. De quantas desvantagens seriam neste caso folhas largas e inteiras! Os lobulos folheares constituem ainda uma protecção contra os raios ardentes do sol que queimariam facilmente essas enormes folhas, ao passo que são inoffensivos para os segmentos estreitos, que as brisas marinhas põem em movimento discontinuo, sendo desta forma frustrados os effeitos da irradiação, ou sejam a queima e a transpiração exaggerada. Para isso contribue tambem a espessa pellicula cerosa e lustrosa da epiderme superior. Existe, pois, uma verdadeira cumulação de adaptações ecologicas, quando se considera a planta como sendo a expressão das condições biologicas de uma determinada zona geographica.

Dignos de menção são ainda os movimentos executados pelos segmentos que ao nascer do dia se encontram em posição horizontal, mas se abaixam paulatinamente para encontrar-se no meio do dia numa posição bastante obliqua, achando-se, então, os estomas da face inferior completamente abrigados dos raios abrazadores do sol, numa especie de camara de ar tranquilla, emquanto os proprios segmentos não apresentam aos raios directos do sol praticamente nenhuma superficie apreciavel. Estes lobulos elevam-se, porém, nas horas crepusculares para alcançar a posição horizontal com a frescura da noite.

As flores formam uma espiga terminal, cujo eixo nasce directamente no cône vegetativo do rhizoma e abre para si um caminho no meio das bainhas do pseudo-tronco. Erecto ao sahir, elle se curva em seguida para baixo, lembrando de certo modo uma tromba de elephante. Esta parte do eixo floral alcança o comprimento de $1-1\frac{1}{2}$ metro e apresenta numerosos tabole-

tes ou assentos semi-circulares e alternantes nos quaes as flores são insertas por curtos pedicellos. As flores de cada verticillo são protegidas por uma grande bractea membranosa e purpurea, exteriormente matizada d'um colorido roxo-bronzeado e revestida de uma pruina cerosa azulada.

As flores inferiores da inflorescencia são todas femininas emquanto as de cima são sómente masculinas, ficando estas em geral escondidas entre bracteas maiores que formam um gigantesco botão terminal ovoide e purpureo.

O pollen só é indispensavel para as especies que ainda formam sementes, mas é desnecessario para as nossas variedades cultivadas. Os fructos crescem e amadurecem sem a minima intervenção por parte dos insectos ou beija-flores que as visitam, aliás, assiduamente, e tiram seu proveito sem dar nenhum outro em troca. É o proprio homem que se occupa da procriação da «bananeira», aproveitando-se para esse fim dos «filhotes» ou brotos lateraes do rhizoma subterraneo.

157. Flor da *Musa paradisiaca* vista de frente e de face, com o nectar retido pela petala mediana e transparente. Na flor á direita vêm-se os restos do pistillo.

Não existe differença entre as sepalas e petalas, sendo todos os segmentos iguaes e corollineos (fig. 157). Cinco destes seis segmentos formam um tubo quinquelobado e aberto na face dorsal, ao passo que o sexto fica livre e muito reduzido. As flores mudam sua posição inicial durante o desabrochamento de tal forma, que o segmento livre e inicialmente supero, se transloca para a frente e para baixo, constituindo o labello. A forma deste ultimo é navicular e de uma consistencia vitrea, quasi transparente, deixando ver uma grande quantidade de nectar que pode ser considerado como sendo uma disposição hereditaria lembrando os tempos em que a «bananeira» se propagava por meio de sementes e necessitava da intervenção dos insectos (abelhas) e dos beija-flores. O colorido branco-amarellado dos segmentos perigoniaes fórma um conjuncto muito harmonioso e vistoso

com as bracteas purpureas que as envolvem. No mesmo sentido age tambem o botão terminal do eixo floral, e as frequentes visitas por parte dos beija-flores e abelhas provam o effeito colorifico, apezar dessas flores não precisarem do auxilio destes hospedes alados. Todas estas particularidades lembram tempos remotos em que as aves e os insectos se encarregavam da pollinisação da «bananeira». Destes tempos lembram-nos ainda as flores masculinas, cujos seis estames ferteis são plenamente desenvolvidos, emquanto seis outros são atrophiados e impedem o livre accesso do nectar de tal modo, que o bico das aves não entra sem tocar nas antheras ferteis.

158. Infructescencia — inflorescencia da «bananeira».

O ovario se transforma numa comprida baga comestivel que tem a forma d'um pepino. Ella mede entre 10 e 30 centimetros e se acha revestida de uma epiderme coriacea, cujo colorido verde cede o lugar ao mais bonito amarello (com excepção de poucas variedades), quando o fructo alcança a sua maturação. Em geral desenvolvem-se apenas 5—8 series de ovarios presentes numa infructescencia, ao passo que as flores masculinas caem dentro de pouco tempo. A infructescencia toda (fig. 158) é chamada «cacho» e se compõe de 100 até 300 fructos, pesando cerca de 30 kilos. Isso explica por que se deve dar preferencia ás «bananeiras anãs», que dispensam a collocação de tutores para sustentar os grandes cachos.

A colheita das bananas destinadas á exportação deve ter lugar quando a ponta dos fructos ainda verdes passa para um colorido amarello e quando os angulos dos fructos se tornam levemente arredondados. As pontas são cortadas e os cachos cuidadosamente transportados para o armazem, onde ficam sob a influencia de uma boa ventilação e uma temperatura relativamente baixa até o momento de serem transportados (em vagões frigorificos) para os porões dos navios. Nunca se devem colher bananas ainda não completamente desenvolvidas, nem se devem conservar em porões humidos e mal ventilados.

O fructo maduro da *Musa paradisiaca* e *M. chinensis* ou *M. Cavendishii*, serve de preferencia para ser comido crú. As materias hydrocarbonatadas se transformam no momento da maturação em assucar, especialmente em glycose que é immediatamente assimilavel pelo corpo, perfazendo até 25% do total das materias alimenticias. Estas variedades servem tambem para a fabricação de alcool, vinagre, etc. As formas que pertencem á *Musa sapientum* são muito menos ricas em assucar, servindo, por isso, mais para serem cozidas e para a fabricação de farinha de banana, que é um alimento muito digestivel e saudavel, rico em amido, contendo tambem 3—5% de proteina.

A exportação de bananas, quer em forma de fructos deseccados ou «passos de bananas» quer na de farinha, constitue para o Brasil uma grande fonte de riqueza, que concorre com tanto maior abundancia quanto melhor forem os cuidados dispensados a sua cultura.

Os troncos podem servir para a alimentação dos animaes domesticos ou para adubar o solo ou, emfim, para a fabricação do papel. A regeneração da plantação se faz por meio de brotos lateraes, que são os já mencionados «filhotes» que nascem do rhizoma subterraneo. Conservam-se em geral sómente 1—2 dos mais fortes e corta-se o pseudo-caule exhausto. Para a multiplicação nos utilisaremos dos mesmos filhotes que são separados da planta-mãe com uma parte do rhizoma, e tirados antes que as folhas se tenham desenvolvido. Dá-se ás mudas a distancia de 4 metros em toda direcção e cuida-se de uma boa adubação, visto que um tão rapido desenvolvimento e a maturação de tantos fructos dentro de 12 mezes empobrecem summamente o solo.

Outras bananas são: o «abacá» *(Musa textilis)*, que fornece optimo material para a fabricação de papel, emquanto as fibras da bainha constituem o apreciado «canhamo de Manila». A *Musa Ensete* e a *Musa Arnoldiana* são duas especies muito decorativas para os Estados quentes do norte e que se multiplicam por sementes. Estas são muito grandes, de casca preta e dura, e providas de um arillo polposo.

A' mesma familia pertence a «arvore dos viajantes» *(Ravenala guyanensis)*, que habita o norte do Brasil e os paizes limotrophes. Esta especie é muito parente da *Ravenala madagascariensis*, mas se distingue desta pelo seu baixo tronco, emquanto o da ultima alcança a altura de 3—6 metros. Suas grandes folhas que lembram muito as da «bananeira», são insertas em um mesmo plano, emquanto o limbo é verticalmente erecto, de modo que a coróa toma a forma de um leque gigantesco. A agua da chuva que se accumula nas bainhas, salvou já a vida a numerosos viajantes. A semente é provida de um grande arillo.

As *Heliconias*, que habitam as nossas mattas humidas constituem um outro genero interessantissimo e altamente ornamental. Ellas se assemelham tambem muito as «bananeiras», sendo por isso muitas vezes chamadas «bananeiras do matto». As suas numerosas folhas são ellipticas e coriaceas, com peciolos compridos e rigidos, que nascem de um rhizoma subterraneo e sustentam o respectivo limbo. As inflorescencias são terminaes e ramificadas. As flores da nossa «banana do matto» *(Heliconia Bihai)*, que alcança a altura de 4 metros, são envaginadas em grandes bracteas naviculares e rigidas do mais brilhante cinnabrio e amarello, attraem desde longe os beija-flores que são os seus pollinisadores. Estes são tambem os visitantes da *Heliconia angustifolia*, igualmente conhecida por «bananeira do matto», cujas bracteas são de um vermelho fogo. Flores amarellas (ou vermelhas) e bracteas escarlates se encontram na *Heliconia brasiliensis*. Além de serem muito decorativas o valor destas plantas reside nas suas fibras e na cellulose que poderiam fornecer para fabricação do papel.

Uma das mais lindas *Musaceas* estrangeiras que já alcançou o direito de cidadania no Brasil é a «bananeira rainha» *(Strelitzia Reginae)* e, menos frequentemente, a *St. angustifolia*, da Africa do Sul. Suas grandes folhas ellipticas e muito rigidas lembram as da «bananeira» verdadeira. Suas grandes flores alaranjadas e azues se contam entre as maravilhas do reino vegetal. A inflorescencia em forma de uma espiga do comprimento de um palmo, colloca-se de subito horizontalmente, formando com o peciolo um angulo de 90º.

As flores são escondidas dentro de uma espatha commum, sahindo e abrindo-se cada uma depois da outra ter passado e tomado uma posição erecta. A flor inteira é bizarra lembrando de algum modo uma cabeça de garça. As sepalas e petalas são livres, ellipticas ou estreitas e acuminadas. O seu colorido lembra a côr de laranjas supermaduras. Opposta aos segmentos perigoniaes, estende-se em posição horizontal uma setta azul, cuja fina ponta é perfurada pelo estigma branco e muito pegajoso. Pousando nesta setta, as avesinhas visitantes exercem uma leve pressão sobre os dois lobulos marginaes, que em se abaixando deixam apparecer uma estreita fenda sita na face superior do «labello». Ao mesmo tempo apparecem os estames cujo pollen esbranquiçado e pegajoso adhere ao ventre do visitante alado, emquanto este sorve o nectar acculumado na base dos segmentos perigoniaes, onde aliás é abrigado por dois pequenos foliolos azues. Quando a ave se levanta novamente, elevam-se tambem os lobulos azues da setta com tanta força, que os mesmos retomam sua posição originaria, fechando-se tambem a fenda que abriga as antheras e o pollen. Quando a ave pousa na setta de uma outra flor, o pollen adherente ao seu ventre é depositado no estigma saliente. Cada flor passada vira para traz, cedendo o logar a outra, nunca havendo mais de duas abertas ao mesmo tempo. A successiva floração augmenta muito o prazo para uma eventual pollinisação. E' interessante o facto de a plumagem das aves *(Nectarideos)*, que pollinisam esta flor na sua patria que é a Africa do Sul, possuir justamente o mesmo colorido que as proprias flores, que, aliás, conservam suas cores mesmo por algum tempo depois da floração, contribuindo assim para tornar as flores novas mais visiveis. Curioso é tambem o facto de as *Strelitzias* receberem no Brasil a visita dos beija-flores, que, entretanto, nunca pousam na referida setta, mas sorvem o nectar durante seu vôo. Assim se explica por que as *Strelitzias* produzem sementes no Brasil mesmo sem a intervenção do homem. A sua multiplicação por divisão das plantas adultas contribue muito para a sua propagação.

Caracteristicos communs. As *Musaceas* são plantas herbaceas ou arvores, produzindo no primeiro caso troncos herbaceos formados pelas bainhas das folhas.

Estas são, em geral, grandes, pecioladas e ordinariamente providas de uma grande bainha. As inflorescencias são frequentemente muito vistosas, possuindo a forma de espigas ou são compostas de inflorescencias parciaes e reunidas em grandes cymas ou inflorescencias espiciformes. As flores são zygomorphas, hermaphroditas ou unisexuaes, sendo os segmentos do perianto quasi todos corollineos. Existem 6 estames ferteis, ou 5 ferteis e um transformado em estaminodio. O ovario é trilocular com 1 ou numerosos ovulos. O fructo é uma baga ou capsula, sendo as sementes providas ou destituidas de arillo.

A «cattleya», *Cattleya Loddigesii*

Familia das *Orchidaceas*

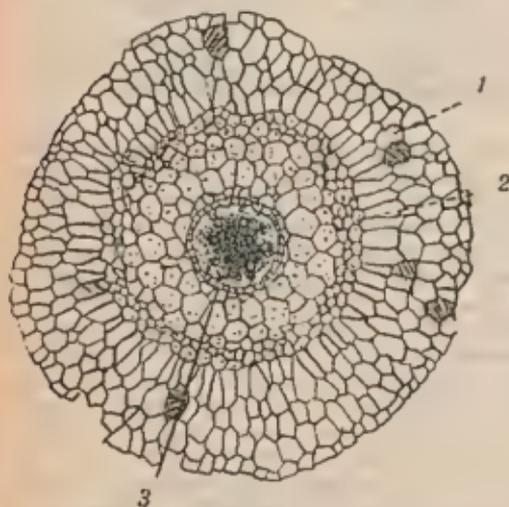
A *Cattleya Loddigesii* é uma representante typica da flora orchidologa das florestas algo-hygrophilas, dos estados meridionaes do Brasil, onde cresce nos troncos e principaes ramificações das arvores seculares. A's vezes encontra-se tambem em rochedos quasi nús, que emergem formando os cumes das florestas montanhosas. Nossa *Cattleya* é, pois, como a immensa maioria das outras «orchideas», uma planta epiphyta, mas nunca parasita, que se serve da planta que lhe dá hospitalidade como simples supporte, não roubando nem directa e nem indirectamente a minima parcella da seiva vital. Ella se serve dos outros vegetaes sómente para fugir á obscuridade reinante na intrincada vegetação terrestre, para a plenitude da luz solar, de que é banhada nos ultimos andaimes dos arranha-céos vegetaes.

E' pois a lucta pela vida que obriga a *Cattleya Loddigesii,* como a tantas outras epiphytas, a refugiar-se no seu habitat aéreo e luminoso. O crescimento nunca interrupto e quasi illimitado da grande maioria das nossas plantas brasileiras, motivado pelas condições climatericas das zonas tropicaes e subtropicaes, constitue a causa remota do epiphytismo, emquanto as «causas immediatas» são especialmente as predisposições e adaptações especiaes de quasi todas as plantas epiphytas, respectivamente das suas sementes (ver tambem *Bromeliaceas).* Lembramos, apenas, a multiplicidade das formas arboreas d'aquellas zonas; a formação de numerosos planos vegetaes sobrepostos; a maior luminosidade desses andaimes aéreos, graças aos angulos mais estreitos das hastes principaes; a ininterrupta funcção das folhas verdes e persistentes por prazos longos devido á falta de invernos rigorosos o que, por sua vez, dispensa a formação de copas largas que encontramos na quasi totalidade das arvores de folhas caducas dos paizes frio-temperados e frios, cujo conjuncto folhear deve fornecer na metade de tempo a mesma somma de trabalho que fornecem as arvores de zonas com clima mais benigno pelo longo espaço de um anno inteiro.

A vida epiphytica é, pois, nas zonas calidas e calido-temperadas não uma coisa anormal, mas uma forma de viver muito commum.

Tal «habitat» aereo é duramente açoitado pelo vento e litteralmente dardejado pelos raios solares. De noite é, porém, exposto ás inclemencias das correntes frias do ar, como é tambem banhado por neblinas muito

densas ou varejado por chuvas torrenciaes para soffrer poucas horas depois, os effeitos de uma secca intensissima. Tudo isso exige adaptações especiaes que a *Cattleya Loddigesii* apresenta em elevado grau de perfeição.

As raizes das «orchideas epiphytas» têm o duplo fim, que é fixar a planta num supporte e provel-a da agua necessaria á elaboração da seiva nutritiva e das materias de construcção. Taes raizes parecem desobedecer á lei da gravidade, correndo pela casca da arvore hospedeira, em todas as direcções. A face applicada ao supporte aplaina-se e não é raro que estas raizes tomem a apparencia de fitas estreitas que se cruzam, entrelaçam e intrincam-se nos pontos em que se encontram, e isso tão intimamente que chegam a formar uma densa rede, envolvendo toda a superficie da haste habitada. A fixação da planta é extremamente solida graças ás numerosas papillas ou excrescencias que nascem na face ventral da raiz e penetram nas mais estreitas fendas e rugosidades, concrescendo tão intimamente com a casca que não é raro vêr a mesma desligar-se com as raizes da *Cattleya* a ser arrancada. Esta união tão intima é, entretanto, necessaria para que a planta possa manter-se no seu habitat aereo. A formação dessas excrescencias termina immediatamente quando a raiz ultrapassa o supporte; a parte suspensa no ar se torna, então, cylindrica, apresentando todos os caracteristicos das raizes typicamente aereas.

159. Corte transversal pela raiz aerea d'uma «orchidea epiphyta»; *1)* velamen com cellulas hydrocytas, *2)* exoderma limitando a casca interna chlorophyllica, *3)* endoderma envolvendo o cylindro central.
(conf. Chodat)

O corte transversal praticado por uma raiz aerea, deixa reconhecer tres camadas bem distinctas (fig. 159). A de fóra, d'um colorido branco, constitue o «velamen» e apresenta o aspecto de um involucro pergaminhoso. Possue a textura de uma esponja e é completamente composta de cellulas finamente perfuradas e cheias de ar, que é expulso desde que a superficie da raiz chegue em contacto com a humidade atmospherica (agua de chuva, orvalho, neblinas etc.). Esta é avidamente absorvida pelo velamen e transmittida ao tecido parenchymatoso e chlorophylliano, que constitue a segun-

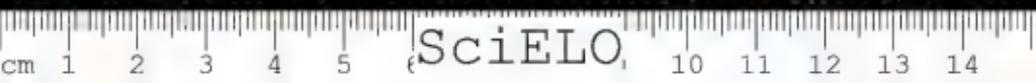
da camada, de onde passa para a terceira que é o cylindro central, contendo os vasos fibro-lenhosos. Daqui a agua absorvida passa para o rhizoma e para os troncos (pseudo-bulbos) e, emfim ás folhas engrossadas e transformadas em reservatorios de agua. O mesmo phenomeno se dá tambem quando as raizes chegam em contacto com a humidade atmospherica (neblinas, vapor de agua). Isto explica como a *Cattleya* póde supportar não só as bruscas mudanças climatericas, como tambem as seccas prolongadas dos nossos invernos. A funcção do velamen aerifero em tempos taes é servir como abrigo para os tecidos aquiferos e mechanicos, por se encher de ar em tempos seccos e diminuir assim a intensidade da evaporação dos tecidos verdes que abriga. Em tempos de chuva, porém, o mesmo velamen engorgita-se de grande quantidade de agua, que os tecidos parenchymatosos reabsorvem avidamente e traspassam a outros orgãos vegetaes, depois de terem feito seu proprio aproveitamento, contribuindo assim, para que a *Cattleya* e suas congeneres fruam a sua vida com muito menor difficuldade. Este velamen tem, pois, para as «orchideas epiphytas» a mesma significação que tem o solo para as plantas terrestres. A unica zona da raiz livre do velamen é a sua propria ponta que apparece sempre verde, vitrea e muito quebradiça. E' nella que se realisa o crescimento; e se a raiz perde essa ponta, então pára tambem o seu crescimento.

160. Cellulas da raiz de um *Cymbidium* invadidas pelo fungo, dois mezes depois da vaccinação do substrato. Augm. 90×

Fungo que vive em symbiose com a *Cattleya*. Augm. 190×

As raizes das «orchideas» se salientam tambem por uma outra particularidade, que é a sua vida symbiotica com certos «fungos» (fig. 160). A importancia vital desta «symbiose» resalta inequivocamente do facto de que as minusculas sementes, das quaes 200 cabem num millesimo de gramma, conseguem germinar e se desenvolver até uma certa phase em que perecem invariavelmente e sem salvação possivel, sem a presença d'esses fungos microscopicos.

Os cultivadores de «orchideas» conheciam este facto desde tempos remotos, por terem observado que as «orchideas» jovens só se desen-

volvem satisfactoriamente quando têm germinado sobre a materia em que cresceu a planta-mãe, ou quando se misturam ao substrato pedacinhos de raizes vivas de outras «orchideas», de preferencia da mesma especie; ou ainda quando tenham sido creadas em estufas, onde se cultivam ou onde se tinham cultivado «orchideas» adultas. Hoje, porém, semeiam-se as «orchideas» num substrato alimenticio, antes vaccinado com o respectivo fungo microscopico. Foi graças a este novo processo que a cultura e hybridação das «orchideas» alcançou a sua hodierna perfeição; é a elle que devemos as milhares de bellissimas novidades, na sua immensa maioria hybridas.

O fungo penetra na planta por certas cellulas epidermicas, onde se multiplica de tal modo, que enche tambem dentro de breve os tecidos vizinhos das jovens plantinhas, cujo desenvolvimento favorece sensivelmente pelo fornecimento de certas materias proteicas e saes mineraes, emquanto recebe da planta os hydratos de carbono, que o fungo nunca póde elaborar por lhe faltar a chlorophylla das plantas verdes. A acção benefica do fungo se estende, porém, tambem á planta adulta que o hospeda nas camadas exteriores da epiderme, para onde entra (ou entrou) mediante os pellos radiculares ou por cellulas especiaes do velamen. A sua multiplicação é tal, que não é raro as hyphas do fungo occuparem todo o interior das cellulas; o seu demasiado alastramento é, porém, impedido pelo proprio protoplasma vivo, cujo nucleo «devora» e «digere» essas hyphas, depois de tel-as ajuntado numa pequenissima bolinha. Isso nos demonstra que a «symbiose» entre as «orchideas» e os respectivos fungos é muito relativa, deixando entrevêr que se tratou originariamente de uma luta de vida e de morte. Pode bem ser, que a vida symbiotica de hoje seja méra consequencia do acaso, queremos dizer de uma relativa inferioridade vital do fungo em relação á vitalidade da «orchidea». Mas póde tambem ser que o estado actual deva ser attribuido ao paulatino enfraquecimento desses fungos ou a uma mutua accomodação. E', porém, certo que a vida symbiotica constitue hoje a base essencial da existencia de innumeras «orchideas» e das especies epiphyticas em particular. Tal symbiose torna-se comprehensivel, quando se considera a pobreza das aguas pluviaes em saes mineraes e a falta de um substituto do solo ausente, que nunca pode ser plenamente substituido pela poeira do ar, por particulas da casca desligadas ou parcellas de outros compostos organicos. Esta symbiose tem, aliás, a sua analogia na vida dos «lichens».

O tronco e o caule das «orchideas» são geral, mas erradamente chamados «bulbos». Trata-se, na realidade, porém, apenas de «pseudo-bulbos» que nascem num rhizoma rasteiro multiramificado, formando um «sympodio». Este deve sua origem aos brotos lateraes que nascem na base dos pseudo-bulbos floridos, cujo crescimento apical termina com a producção das flores. As plantas velhas possuem sempre um grande numero de pseudo-bulbos verdes e folhados, bem como outros tambem verdes, mas sem folhas e, emfim, outros que são seccos, mortos ou se encontram em estado de plena decomposição, depois de terem cedido aos orgãos ainda vivos, as materias nutritivas que tinham armazenado. O rhizoma morre, aliás, por de traz, emquanto rejuvenesce por diante (como no caso da «violeta»).

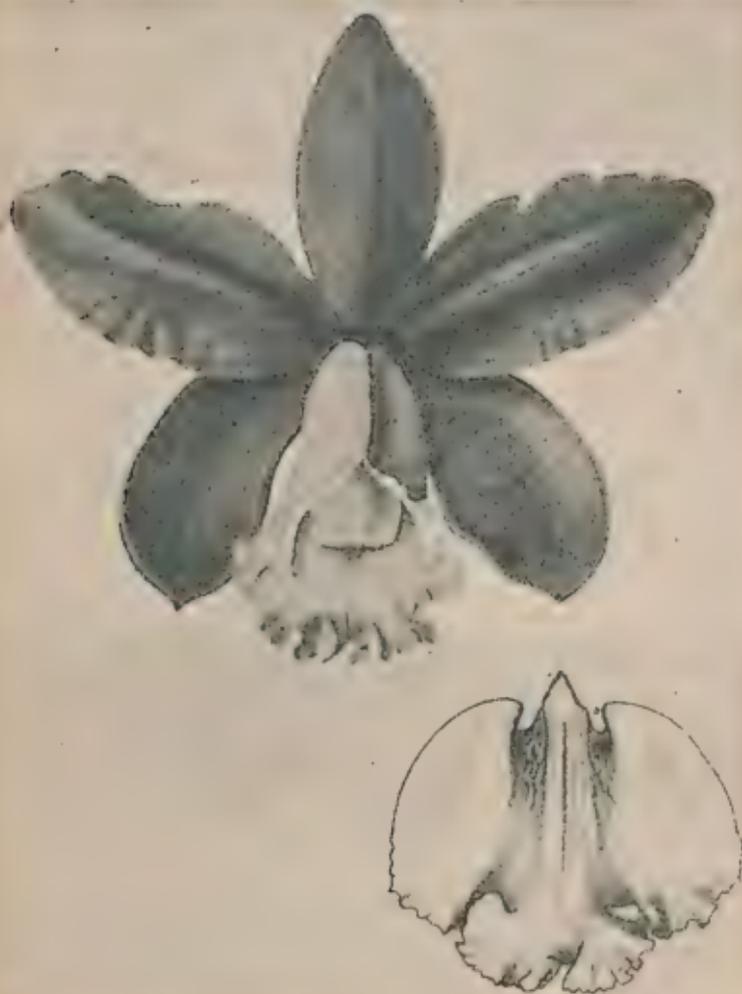
Os referidos brotos lateraes formam no inicio unicamente uma especie de escama engrossada, que nasce ao pé do tronco bulboso, sendo-lhe inti-

mamente applicada e achando-se envolvida pela tunica fibrosa do pseudo-bulbo-mãe.

A gemma se desliga paulatinamente, engrossa e se transforma num broto cylindrico Crescendo, produz varias bracteas foliaceas envaginantes formando um broto herbaceo lateralmente achatado, que é ascendente na sua base, mas sobe em seguida bem direito. Emquanto este broto se desenvolve, formam-se continuamente novas folhas primordiaes que são encaixadas uma na outra e que se desligam aos poucos, emquanto o eixo central engrossa e se solidifica para formar, emfim, o caule, o já supra citado pseudo-bulbo. Este se apresenta em forma de uma massula tendo o comprimento de 40 50 cms. e cuja espessura diminue de cima para baixo. Emquanto novo, o tronco é inteiramente revestido de uma tunica fibrosa cinereo-prateada, constituida pelas antigas folhas primordiaes que, com o tempo, tomaram o aspecto de bainhas alongadas e fibrosas, indo cada vez de um dos nós do pseudo-bulbo até o seguinte. Inutil é dizer que protegem tanto os tecidos chlorophyllicos contra os ardores dos raios solares, quanto diminuem a intensidade da transpiração. Graças á sua forma cylindrica, a insolação directa do pseudo-bulbo fica sempre limitada a uma area relativamente restricta, ao passo que a extensão da superficie chlorophyllada permanece inalterada. A mesma relação existe ainda entre a transpiração e a assimilação. A primeira fica reduzida pela diminuição da superficie directamente insolada, emquanto a segunda continúa com a mesma intensidade no conjuncto do tecido chlorophyllado, cuja extensao em nada foi diminuida. Aquella será relativamente minima, ao passo que esta será maxima. Os pseudobulbos constituem verdadeiros reservatorios de agua, como nos revelam os poderosos tecidos aquiferos. A consistencia mucilaginosa da seiva é uma outra adaptação á vida epiphytica, visto que as soluções de consistencia mucilaginosa absorvem a agua com grande intensidade para retel-a com tenacidade, cedendo-a, porém, com a maxima parcimonia. A sua funcção de reservatorio de agua, resulta tambem do facto de os pseudo-bulbos se enrugarem fortemente em tempos de secca, emquanto as folhas (igualmente muito grossas) guardam toda a sua frescura e lisura em virtude da agua que lhes é cedida pelos caules. Estes se aprovisionam de novo quando ha abundancia de agua, recuperando então sua anterior rotundez e lisura. Ha um esgottamento natural e lento com a idade, contra cujos males não ha cura. A importancia da agua resulta ainda claramente da coincidencia contemporanea da época da chuva e da brotação. Este momento é de grande importancia na cultura das *Cattleyas* e das outras «orchideas», devendo-se regal-as com abundancia desde o momento em que o novo broto entre em franco crescimento, ao passo que é preciso regar com certa parcimonia depois da formação do pseudo-bulbo, quero dizer, mais ou menos no fim da estação chuvosa. Taes «orchideas» entram no descanço depois da floração. Ha outras que apezar de mostrarem a espatha floral já no fim do desenvolvimento do caule, entram primeiro num estado de repouso antes de florescer, o que fazem sómente no fim deste periodo de descanço Taes especies exigem a diminuição das regas logo depois da formação do pseudo-bulbo, para receberem a quota normal desde que os botões floraes se definam claramente por dentro da espatha.

Duas folhas sesseis coroam o pseudo-bulbo. São ellas extremamente grossas e revestidas de uma espessa cuticula. Os tecidos internos constituem

um poderoso reservatorio de agua, devendo a secca ser já muito intensa para que as folhas enruguem e se sequem. Ellas se aprovisionam de novo com agua, quando ha abundancia de chuvas. Depois de seccas são méras membranas coriaceas.

A inflorescencia é um racemo terminal, formado por 2—4 grandes flores muito vistosas. Durante a prefloração estão abrigadas por uma espatha dupla e coriacea, onde se desenvolvem como por dentro de um estojo

161. *Cattleya Loddigesii*

protector. Ahi são os botões estreitamente apertados um contra o outro, e em posição absolutamente perpendicular. O desenvolvimento da inflorescencia é acompanhado pelo crescimento da espatha, que pára seu crescimento e se abre, com uma fenda apical quando a formação dos botões floraes esteja terminada. E' curioso que estes botões exsudem um liquido muito assucarado, tanto no apice das 3 sepalas, como na sua base, onde o perigonio é inserto no ovario. Diversas formigas procuram avidamente este nectar extra-floral, cuja exsudação cessa no momento em que a flor se desabrocha, emquanto continúa nos pedicellos de numerosos *Oncidium's* e *Epidendrum's* mesmo durante a plena floração e mesmo até o seu fim.

O ovario é muito alongado e claviforme, apresentando o aspecto de um pedunculo engrossado. O corte transversal nos revela, porém, immediatamente sua verdadeira natureza e mostra-nos que elle é formado por 3 carpellos, em cujas margens estão assentados os ovulos. O ovario é, entretanto, unilocular, por serem concrescidas as margens dos 3 carpellos.

As flores (fig. 161) medem geralmente 10 centimetros em todas as direcções; são bi-symetricas e acham-se numa posição mais ou menos obliqua. O seu colorido é muito vistoso, variando nas sepalas e petalas do rosa brilhante matizado de liláz ao roxo ou violeta. Existem 2 verticillos de 3 segmentos perigoniaes, dos quaes os 3 exteriores chamam-se sepalas, emquanto as interiores são denominadas petalas. Trata-se, pois, de um perigonio com todos os caracteristicos essenciaes da grande familia das *Liliaceas* que toma, entretanto, em outras *Orchidaceas* as formas mais extravagantes que zombam de qualquer tentativa de descripção. As sepalas são estreitas lanceoladas, emquanto as duas petalas lateraes são oblongas oviformes com as margens levemente onduladas. Estes cinco segmentos formam uma estrella. O ultimo segmento, porém, constitue o «labello», que se desvia do centro da flor em direcção quasi horizontal ou levemente obliqua. Este «labello» é, em realidade, a petala superior que tomou sua posição inferior, sómente pouco antes da anthese da flor, e isto, graças á torção de 180º então executada pelo ovario. Allega-se ter este movimento por fim pôr o labello em posição favoravel ao pouso dos insectos pollinisadores. Mas este movimento não se realiza sempre, e existem numerosos casos em que falta por completo, conservando então o labello sua posição inicial que é superior. Acontece ainda que o labello se mantem em posição absolutamente erecta apresentando nestes casos mais ou menos o aspecto das outras petalas, emquanto o gynostemio se ergue bem direito no centro deste calice que lembra algo o perigonio de certas «tulipas» ou «magnolias». São estas anomalias recessivas que revelam claramente a affinidade genealogica das *Orchidaceas* com as *Liliaceas*, occupando aquellas o mais alto grão na ordem systematica de todas as plantas monocotyledoneas.

O apice do labello é trilobado e se compõe de 2 lobulos lateraes e de um lobulo central relativamente curto, muito largo e plano de um colorido roseo, com as margens admiravelmente onduladas e crespas. A sua parte frontal brilha num colorido carmim purpureo muito vivo, emquanto sua base é matizada de amarello. Os contornos arredondados e a manutenção mais ou menos plana do lobulo central, que passa quasi insensivelmente para os lobulos lateraes erectos são os mais seguros caracteristicos systematicos para distinguir a *Cattleya Loddigesii* da *Cattleya Harrisoniae*, cujo lobulo central é nitidamente separado dos lobulos lateraes, graças ao re-

viramento das suas margens para baixo. Este lobulo bastante estreitado toma o aspecto de uma calha virada para baixo. Os lobulos lateraes passam immediatamente para a parte tubulosa do labello cujas margens sobrepõem-se em cima do gynostemio que abrigam totalmente.

Originariamente existem 3 estames dos quaes, entretanto, só um se desenvolve. Este é concrescido com o pistillo, formando com o prolongamento do eixo floral ou columna, o «gynostemio». Esta columna é curvada para diante e, na sua face ventral, mais ou menos plana. Na sua parte apical, um tanto alargada, encontra-se uma cavidade oval, que é a «cavidade estigmatica». E' nella que se encontram duas manchas claras e ovaes, que são os dois estigmas (desenvolvidos dos 3 originariamente existentes).

Em cima desta cavidade encontra-se uma saliencia horizontal, o «rostello» (assim chamado pela semelhança com o bico de certos passaros, que possuem em numerosos casos); e é deste modo que a auto-fecundação fica completamente interdicta.

A anthera apresenta 2 lojas que se abrem por fendas longitudinaes. Nellas encontram-se quatro pollinios claviformes constituidos por innumeros pacotinhos de grãos de pollen, retidos entre si por numerosos fios viscosos mas que se separam com grande facilidade quando chegam em contacto com os estigmas viscosos.

As 4 massulas se prolongam em 4 pediculos que terminam num grande «retinaculo» commum, collocado immediatamente acima da margem do rostello. Uma bolsinha membranosa cobre os pollinios e seu retinaculo até o momento em que o visitante (em geral grandes mamangabas, ás vezes tambem beija-flores), penetram no labello forçando a passagem entre a face ventral do labello e o gynostemio. Nesta occasião tocam inevitavelmente a bolsinha que adhere sómente muito levemente e que se desprende com maxima facilidade, emquanto os pollinios se fixam immediatamente na cabeça do insecto, graças á extraordinaria viscosidade do retinaculo. Em virtude do endurecimento do visco, os insectos *(Euglossas)* ao se retirarem da flor, arrancam infallivelmente os pollinios. Acontece, porém, que estes são virados para traz ou pelo menos não para diante, pelo que a adherencia dos pollinios ao estigma seria bastante difficultada se os caudiculos não executassem um movimento quasi instantaneo para a frente. Tudo isso se realisa dentro de poucos instantes. E' digno de menção o facto de o visco ser tão adherente que é quasi impossivel arrancar pollinios fixados no estigma, cuja viscosidade, aliás, nada cede á do rostello, retendo sempre alguns pacotinhos de pollen.

As flores são, em geral, inodoras e completamente destituidas de nectar. Seu grande tamanho e o seu brilho são, porém, sufficientes para attrahir os pollinisadores. Existem, entretanto, certas variedades da *Cattleya Loddigesii*, que exhalam um delicioso perfume de baunilha e jasmim. Os pollinisadores de costume roem os tecidos de uma certa zona do gynostemio onde encontram, ao que parece, productos proteicos assucarados.

Os estigmas são tão sensiveis, que as flores murcham no mesmo dia em que receberam o pollen fecundante, emquanto conservam-se frescas por longas semanas, quando os insectos se mantêm ausentes. Numerosas especies dos generos *Cypripedium, Oncidium* e *Odontoglossum* guardam na

ausencia dos pollinisadores, sua frescura mesmo pelo espaço de alguns mezes. Parece que o tempo da conservação é tanto maior, quanto o mechanismo da reproducção é mais complicado.

O pollen adherido aos estigmas, germina logo depois do seu contacto com este. O tubo pollinio emittido pelo infimo grão de pollen precisa, entretanto, percorrer um caminho bastante longo até chegar em contacto com os ovulos onde se realiza — cerca de dois mezes mais tarde — a fecundação, ou seja a união do zygoto masculino com o zygoto feminino. O caminho seguido pelo tubo pollinio passa pelo canal central da propria columna do gynostemio.

A flor pollinisada murcha logo, visto não mais precisar dos pollinisadores que lhe trouxeram o pó fecundante, e poucos dias mais tarde restam do grande perigonio sómente pobres remanescentes descoloridos, seccos e pergaminhosos, que coroam o ovario então já muito engrossado. Do dia da pollinisação até o momento da maturação do fructo passam 12 até 15 mezes!

O fructo é uma capsula bastante grande e unilocular, ovoide e um pouco estreitada na base e no apice. A capsula se abre por seis fendas longitudinaes. As respectivas valvulas ficam, porém, ainda ligadas entre si por fibras anastomosadas, deixando passar facilmente as minusculas

162. *Cattleya*

Penetração do fungo na semente. — Sementes, protocormo, germinação e desenvolvimento da plantinha. — Plantinha de 12 e 16 mezes.

sementes que a minima briza atmospherica leva quando passa perto dos fructos pendentes. Mas para que isso se possa realisar é necessario que o ovario execute um movimento retrocedente de 180º, tomando o labello agora desseccado a posição inicial que occupou durante a prefloração. Sem este movimento persistiriam as contorções da parede ovariana e as fendas nao se formariam ou pelo menos muito imperfeitamente; isso seria, entretanto, muito desfavoravel ao transporte das sementes pelo vento visto que são tão leves, que uma gramma contem mais de um milhão. Não ha nada para estranhar, quando se considera a multidão de eventualidades a que estão expostas as sementes durante sua viagem aerea e para encontrarem lugar favoravel. Dezenas de milhões de sementes vão de certo se perder durante a viagem; e outras innumeras sementes descem em hastes e troncos lisos onde não podem adherir. Ellas só encontram o lugar apropriado na casca rugosa e fendida das arvores idosas, no meio dos «lichens», «musgos», «samambaias» e «bromelias», que nellas já formam uma outra população epiphytica e lhes asseguram um abrigo e a humidade necessaria.

O seu peso infimo, a leve tunica malhada de fibras finissimas, que envolve a minuscula semente e que termina em dois appendices caudaes são adaptações especiaes á disseminação pelo vento e á viagem de uma arvore para outra. O embryão não accusa differenciação alguma em radicula, hypocotylo, cotyledones e plumula. Tão pouco podemos descobrir a presença d'um albumen de materia de reservas a não ser a existencia de corpusculos gordurosos e oleaginosos. Estes põem o embryão em condição de se desenvolver até o momento em que o fungo symbiotico penetra nas pequenas radicellas para tomar parte activa na alimentação da jovem plantinha. Quando isto se dá, a sua vida está garantida; caso contrario, a nova planta tem de perecer. As sementes em estado de germinação entumescem e formam um corpusculo espherico, esverdeado, transparente e do tamanho da cabeça de um alfinete, que se torna de novo opaco depois do fungo ter passado o involucro. Estes corpusculos tomam então um aspecto pyriforme (fig. 162), sendo cognominados «protocormos». Na sua base formam-se dentro de pouco tempo pequenas saliencias ou pellos destinados a manter o protocormo na posição erecta. E' só agora que apparecem as pequenas folhas verdadeiras, seguidas da producção das primeiras raizes.

A multiplicação vegetativa é garantida pelas gemmas basilares dos pseudo-bulbos. Estes se desenvolvem quando os caules são separados da planta-mãe por qualquer eventualidade; e os jardineiros se utilisam desta particularidade para multiplicarem as variedades raras ou novas.

Outra *Cattleya* muito apreciada é a *Cattleya Harrisoniae*, que se distingue da precedente pelo seu labello cujos lobulos lateraes são nitidamente separados do lobulo central, cujas margens são recurvadas e viradas para baixo. A *Cattleya labiata autumnalis* (fig. 163), do norte do Brasil, produz flores admiraveis e realmente enormes (até de 22 centimetros). O seu lindo colorido roseo asselinado, o majestoso labello admiravelmente matizado de purpura bem como as suas margens deliciosamente franjadas e encrespadas, fazem della a rainha das «orchideas» brasileiras, que encontra seu par, na esplendida *Cattleya Warnerii* das zonas littoraneas dos Estados sulinos que têm os pseudo-bulbos mais alongados. Aquella floresce no nosso outomno (março e abril), emquanto esta abre suas flores na

163. Em cima: *Laelia purpurata;* em baixo: *Cattleya labiata autumnalis.*
(Phot. Dr. F. C. Hoehne)

primavera (outubro-novembro) e isso nos dois casos, depois da estação da secca. A *Cattleya mimosa (Cattleya intermedia)* do littoral paulista, cujas flores esbranquiçadas ou levemente roseas com o labello carmim escuro, formam densos thyrsos que apparecem no tempo de finados, possue troncos muito compridos. Pseudo-bulbos de 1 metro de altura e mais, desenvolvem a *Cattleya guttata* e *Cattleya guttata Leopoldii*. Suas flores são muito aromaticas, verde-esmeraldas salpicadas de pontinhos bruneo-purpureos, emquanto o labello plano resplandesce no mais brilhante carmim arroxeado. Este colorido se torna ainda mais intenso na *Cattleya amethystoglossa*. A *Cattleya Forbesii* tem flores de matizes amarellados e bronzeados. — As variações do colorido das *Cattleyas* são, aliás, tão diversas que se contam por centenas, alcançando certas, especialmente as completamente brancas ou «albinos», preços elevadissimos.

São muito affins as *Laelias*, com 8 pollinios em vez das 4 das *Cattleyas*. A mais commum, mas tambem a mais linda, é a *Laelia purpurata* (fig. 163) do nosso littoral onde é frequentemente encontrada nas restingas, nos rochedos, nos muros e nas ruinas das velhas construcções. O grande labello brilha no mais profundo vermelho purpureo, emquanto as sepalas e petalas são roseas ou da mais nivea brancura. Dignas parceiras são a *Laelia crispa*, com flores admiravelmente encrespadas e a *Laelia tenebrosa* com enormes flores bronzeadas que apparecem em tempo do Natal.

São legião as «chitas» do genero *Oncidium*, que habitam de preferencia as mattas semihygrophilas, as capoeiras e capoeirões, e mesmo os cerrados e cerradões das planicies centraes e austraes do Brasil. A mais conhecida é de certo a «chita crespa» *(Oncidium crispum)* de grandes flores acastanhadas, reunidas em enormes paniculas. As margens das sepalas e petalas são encrespadas (nome!). A grande macula amarella do labello mostra aos insectos a entrada para a parte central da flor. O colorido apparentemente abafado brilha no mais intenso amarello puro, quando os raios solares attingem as flores do lado dorsal, tornando-as transparentes e brilhantes como se fossem vidros coloridos de cathedraes medievaes. O effeito é o mesmo; as flores tornadas luminosas por transparencia, captivam a vista daquelles que as contemplam no crepusculo do dômo natural da matta virgem. Facto analogo se dá com o *Epidendrum ionum* e certas *Encyclias* matizadas de tintas bronzeas abafadas, que resplendem num intenso vermelho, quando os raios solares as attingem pelas costas e as tornam transparentes. Temos neste facto uma adaptação especial no serviço de attracção aos insectos pollinisadores de «orchideas», vivendo na semi-escuridão das florestas seculares.

Muito seu parente é o *Oncidium Gardnerii*, cujas flores apresentam zonas amarellas mais extensas que as do *Oncidium crispum*. Mais lindas e ainda mais encrespadas são as flores do *Oncidium Forbesii*, que formam inflorescencias mais densas e menos ramificadas, exhalando um intenso perfume de cumarim especialmente nas horas mais quentes do dia. As maiores flores são encontradas, porém, no *Oncidium grandiflorum*.

Uma pura maravilha é a «chuva de ouro» *(Oncidium varicosum* e sua variedade *Rogersii)* (fig. 164), cujo labello plano e arredondado do mais puro amarello, ultrapassa por diversas vezes o tamanho das sepalas e petalas. Esta especie produz suas paniculas vistosas de fevereiro a abril, preferindo as arvores insoladas de nossas campinas que cobre com uma copa dourada, como si tivesse havido uma chuva de ouro (nome!). Não menos decorativo é o «pingo de ouro» *(Oncidium flexuosum)*, cujas lindas florzinhas amarellas e pintadas de castanho avermelhado lembram enxames de insectos alados, assentados num ramo graciosamente

164. «Orchideas

Inflorescencia de *Oncidium varicosum var. Rogersii.*

«Cabeça de boi» *(Stanhopea graveolens).*

(Phot. Dr. F. C. Hoehne)

recurvado sob o peso destes imaginarios insectos, emquanto o observador acredita ver «pingos de ouro» agrupados numa haste fina e flexivel. Esta especie domina os mercados de flores de São Paulo, durante todo o tempo do Natal. O trimorphismo das suas raizes apresenta uma divisão de trabalho muito interessante e ao mesmo tempo muito proveitosa. Algumas raizes aplainadas correm ao longo das hastes das arvores hospedeiras, servindo para a fixação da planta. Outras são negativamente geotropicas e crescem para cima, quer em direcção obliqua, quer verticalmente; frequentemente são fasciculadas e formam uma especie de grade em que se capturam as folhas seccas, particulas de casca deslIgada, poeiras de toda especie, excrementos de aves, etc., que formam com o tempo verdadeiros monticulos d'uma terriça muito rica, em que penetram outras raizes encarregadas de retirar deste composto os elementos nutritivos.

Muito ornamental é o *Oncidium robustissimum* com elegantes inflorescencias arqueadas, compostas de centenas e milhares de florzinhas «amarello côr de mel», desprendendo um intenso cheiro de mel. Realmente excentricas são as flores do *Oncidium phymatochilum,* do Espirito Santo, que lembram mais uma legião de acrobatas em pleno exercicio do que flores, emquanto o lindo *Oncidium longipes* forma verdadeiros gramados aéreos, ornados de pequenas florzinhas longipedunculadas, matizadas de marron e amarello. Terrestre e muito frequente nos campos sujos, onde forma grandes touceiras, é o *Oncidium altissimum,* com folhas estreitas de um metro de comprimento. O mais interessante é, porém, o *Oncidium Papilio* da Guatemala, cujas flores simulam uma enorme borboleta. Todos os *Oncidiums* têm geralmente pseudo-bulbos, ovoides ou ellipticos, lateralmente comprimidos, coroados de 2 3 folhas coriaceas, mais ou menos alongadas, as inflorescencias são, em geral, muito vistosas e nascem sempre na base dos pseudo-bulbos.

Entre as «orchideas terrestres» salienta-se a *Sobralia macrantha* e suas congeneres, que pelo seu crescimento cespitoso recorda o habito da «canna do Reino» *(Arundo Donax).* Suas grandes flores roxas lembram as das *Laelias.* São muito fugitivas; mas outras novas substituem as que já passaram e prorogam o tempo da floração. Com o auxilio de suas raizes grossas e carnosas, a planta passa facilmente os periodos da secca. O mesmo se pode dizer das *Pogonias* e consortes. Certas especies crescem mesmo no detricto das rochas graniticas ou nos barrancos aridos, quasi exclusivamente compostos destas migalhas de pedras. As folhas são ellipticas, relativamente espessas e pruinosas. Graças ás cellulas aériferas presentes, que refulgem aos raios solares, possuem um brilho muito interessante.

Outras «orchideas terrestres» são os «sumarés» do genero *Cyrtopodium,* que são de crescimento cespitoso e formam grandes touceiras de pseudo-bulbos fusiformes, cujas folhas alternas e oblongas constituem em certas especies um verdadeiro leque, como é o caso no *Cyrtopodium palmifrons,* que, aliás, vive de modo epiphytico. E' caracteristico no nosso littoral o *Cyrtopodium Andersonii,* que cresce nos solos arenosos das praias e nas restingas. Suas flores amarello-esverdeadas formam grandes paniculas erectas, ao passo que as do *Cyrtopodium punctatum* do planalto, têm flores amarellas pintalgadas de vermelho. São plantas que supportam a plenitude do sol, graças á enorme quantidade de mucilagem pegajosa accumulada nos compridos pseudo-bulbos, que é utilisada na medicina popular e pode bem servir para collar folhas de madeira, visto que nunca dá origem a manchas.

Extremamente interessantes são os «sapatinhos de nossa senhora» ou «sapatinhos de venus» pertencentes aos generos *Cypripedium, Uropedilum* e *Selenipedilum.*

São exclusivamente asiaticos com excepção deste ultimo genero. Só o *Selenipedilum* tem seus representantes no Brasil onde são encontrados nas zonas calidas. O labello se transformou nestes generos num verdadeiro «sapatinho», em cujo fundo se encontram numerosos pellos succulentos, que servem de agasalho aos Insectos pollinisadores (certas pequenas especies de abelhas, etc.). Estas pousam no grande estigma, que tem a forma de um escudo e se encontra na base do sapatinho, onde constitue uma verdadeira barragem, em serviço da pollinisação. E' d'ahi que os insectos penetram no labello. As paredes são extremamente lisas devido a uma substancia oleaginosa, que faz com que as pernas dos insectos escorreguem infallivelmente. As bordas do «sapatinho», são largamente curvadas para dentro e impedem qualquer tentativa de fuga pelo vôo, ficando as abelhas prisioneiras. A unica possibilidade de sahir consiste na passagem por um dos dois orificios deixados á direita e á esquerda da columna estigmatifera, para onde são attrahidos pelos raios da luz solar, que penetra por estas pequenas janellas. A fuga é, porém, muito difficultada pelos estames ahi insertos, que estreitam ainda mais o corredor já pouco espaçoso; para o que contribuem, aliás, tambem as margens recurvadas do orificio central. E' natural que os pollinios se fixem no hombro do insecto que, emfim, ganha a liberdade, porém só carregado de pollinio para descarregal-o numa outra flor, quando pousa no seu escudo estigmatifero.

Innumeras são as especies de *Pleurothallis*, que se contam entre as anãs do reino das «orchideas» e que desistem mesmo da formação de pseudo-bulbos. As folhas de certas especies, taes como a *Pleurothallis punctata*, são tão carnosas e ricas em mucilagem que supportam, sem o minimo perigo, semanas e mezes de uma secca intensissima. O limbo, relativamente bastante estreito, é assentado num pedicello muito fino, porém extremamente firme e elastico, que faz com que o limbo repilla as pesadas gottas da chuva ou as desvie, antes que possam tocar o limbo com a plenitude da sua força. Isso, e a grossura da pellicula quasi cerosa, constituem não sómente meios defensivos contra as lesões mechanicas, mas contribuem tambem efficazmente para as folhas se enxugarem logo em seguida á terminação das chuvaradas. Mas isso é de maxima importancia no ambiente humido das florestas virgens. Existem tambem numerosas *Pleurothallis* cujas folhas terminam numa ponta comprida que desvia logo as gottas pluviaes; outras são munidas de cerdas, que as retêm para desvial-as em seguida; existem tambem casos em que o limbo forma realmente um pequeno tecto, uma especie de guarda-chuva para estas flores minusculas tão interessantes pelas suas particularidades biologicas.

Numerosos são os *Epidendrums*. Ha especies terrestres p. ex. o *Epidendrum cinnabarinum*, das nossas praias, com flores alaranjadas e folhas muito grossas, como ha outras taes como o *Epidendrum ellipticum* e congeneres que habitam os nossos campos sujos ou bordas das florestas secundarias, etc., cujo pé cresce de preferencia no humus, ahi accumulado. Certas especies emittem brotos lateraes, cujas gemmas, especialmente quando chegam em contacto com as ramificações dos arbustos vizinhos, se desenvolvem e emittem raizes aereas, que entrelaçam os raminhos do arbusto. Ahi se fixam para se tornarem independentes e, ipso facto, epiphyticas, desde que por qualquer eventualidade morre o pseudo-bulbo, que lhe dá o nascimento ou quando ficam d'elle desligadas. Temos um exemplo frisante da origem do epiphytismo nas «orchideas terrestres», visto que este facto se repete cada vez que o arbusto vizinho cresce em largura e altura, competindo com o *Epidendrum*, roubando-lhe a luz solar e o espaço necessario para viver a sua vida terrestre.

Possuem flores extremamente complicadas as especies do genero *Catasetum*, em que se repete plenamente a «divisão de trabalho» do systema radicular já descripto, quando falámos do genero *Oncidium*. Os seus pseudo-bulbos são sempre ovoides ou fusiformes e revestidos de uma tunica fibrosa cinereo-prateada. São «orchideas» dendricolas que formam frequentemente touceiras enormes (ex. o *Catasetum fimbriatum)*, nos estipes das «palmeiras». Na mesma especie existem plantas puramente masculinas e puramente femininas. O Dr. Hoehne, Director da secção botanica do Instituto Biologico de São Paulo, teve a felicidade de encontrar e photographar mesmo uma inflorescencia com flores femininas, masculinas e hermaphroditas, solucionando assim uma questão arduamente debatida, vagamente

165. *Catasetum tridentatum*

1 e *2* parte de uma inflorescencia, *3* flor seccionada, *4* ejaculação dos pollinios, *5* e *6* pollinios, *7* columna esporada com as «antennas» irritaveis.

affirmada e positivamente negada desde tempos remotos! Um exemplo typico d'este genero, fornece-nos tambem o *Catasetum tridentatum* ou *macranthum* de grandes flores verde-bronzeadas e maculadas. Nesta especie encontra-se, na forma masculina, o labello na sua posição originaria. O mesmo toma o aspecto de um capacete campanulado, virado para baixo, e com as margens frontaes tridentadas (nome!). Elle constitue optimo abrigo para a columna esporada, dirigida para diante (fig. 165) e que sustenta, na sua parte apical, a unica anthera. Os pollinios são assentados num pedicello muito largo e elastico (fig. 165), que se acha estendido sob alta tensão, em cima do rostello (fig. 165), que faz funcção d'um verdadeiro cavallete, em cuja frente se encontra o retinaculo extremamente viscoso e glutinoso (fig. 165) e que constitue o disco basal do referido pedicello

ou caudiculo. Em sua frente encontra-se uma cavidade que corresponde á gruta estigmatifera das flores femininas. Dos dois lados proseguem os appendices compridos («chifres» ou «antennas»), de comprimento desigual, dirigidos para cima, por dentro do capacete. Elles não são mais do que o hymen rasgado, depois muito desenvolvido e com as margens (dos dois lobulos originarios) completamente enrolados, formando um orgão cylindrico extremamente sensivel. A minima irritação mechanica das pontas (mas não os choques causados pelas gottas das chuvas e do vento!), transmitte-se immediatamente a todo o tecido até ao proprio retinaculo, provocando o desabrochamento explosivo do apparelho pollinario inteiro. O que se pode provocar por meio de um alfinete ou de uma ponta de lapis, realisa-se em natura pela intervenção de grandes *Xylocopas violaceas* e affins, que são em grande numero attrahidas pelo delicioso perfume que se desprende com maxima intensidade, desde 8 horas da manhã até 1 ou 2 horas da tarde. Este tempo coincide, entretanto, exactamente com o vôo dos referidos pollinisadores. A veracidade da asserção de que é o perfume que os attrae, resulta do facto, de elles acharem sem a minima hesitação as plantas mesmo as mais escondidas num canto escuro de um quarto de janellas abertas. Os visitantes pousam sempre na petala direita, que está, como os outros segmentos, virada para diante. O insecto se ergue depois e sobe immediatamente pela sepala direita, de onde passa ao labello em que nunca pousa directamente. Ahi elle se detem, deita-se, agarra-se com as patas trazeiras logo abaixo do apice do labello e segurando-se com as patas dianteiras nas incisões entre os lobulos (os dentes) frontaes do labello. Então inclina-se e passa a cabeça, junto com o thorax para dentro do capacete, para roer certos tecidos carnosos do labello. Mas com isso toca inevitavelmente uma das duas antheras. A irritação é instantaneamente transmittida para o rostello; o tecido que retem o retinaculo na sua posição curvada, rasga-se subitamente. A cessação brusca desta enorme tensão é a causa de o caudiculo se endireitar, arrancando «ipso facto» os pollinios, para descrever o movimento de um «bumerang», ou seja virar em redor de si mesmo, na direcção do thorax do insecto, para chegar inevitavelmente em contacto com a cabeça da *Xylocopa*. Isto, porém, não se daria, si a «vira-volta» dos pollinios se realisar em sentido contrario, isso é, para fóra. O retinaculo é tão glutinoso que se fixa immediatamente á cabeça do visitante, que o descarrega numa flor do sexo feminino, onde partes dos pacotes pollinarios ficam adherentes á cavidade estigmatifera.

O trimorphismo dos *Catasetums* é tão accentuado e as tres especies de flores são tão diversas, que as respectivas plantas foram antigamente classificadas em generos completamente differentes, constituindo as plantas masculinas o genero *Catasetum*, as femininas o genero *Monachanthus* e as hermaphroditas (alias rarissimas) o genero *Myanthus*. Estas tres formas pertencem, entretanto, a uma mesma planta, sendo provada a unidade generica destes tres generos artificialmente creados.

Aos *Catasetums* se associa tambem o *Cycnoches pentadactylon*, com inflorescencias pendentes. Não menos interessantes é a *Cirrhaea dependens*, cujas flores dispostas em grandes cachos lembram de certo modo um enxame de pequenos maribondos.

A *Coryanthes speciosa* e seus affins, taes como a *C. maculata*, vivem exclusivamente em ninhos de formigas do grupo das *Aztecas* e suas sementes só germinam no velamen e nos fungos que constituem o manto protector daquellas colonias epiphytas. Typicamente «myrmecophilos» são tambem o *Epidendrum*

myrmecophorum, do Amazonas, bem como a *Pleurothallis myrmecophila* e o *Epidendrum imatophyllum*. Este ultimo é procurado pelas formigas para ellas encontrarem um esconderijo entre as raizes do pseudo-bulbo e mesmo nas cavidades. As grandes flores da *Coryanthes speciosa* pendem em longos racemos recurvados. O seu labello tem a forma de um capacete virado com a abertura para cima, constituindo um verdadeiro balde de bordos incurvados e munidos de uma pequena abertura dianteira. Ahi encontra-se o apice da propria columna que é muito curvada e em posição dianteira, tapando mesmo a metade da referida abertura. Na base da columna, encontram-se dois appendices lateraes, verdadeiras torneiras deixando pingar gotta por gotta, um liquido clarissimo e levemente adocicado. Não se trata de nectar propriamente dito, mas de um banho adrede preparado para certas formigas. Gulosas como são, ellas avançam pelo pedicello da flor e chegam a uma zona absolutamente lisa, onde escorregam infallivelmente para cahir no banheiro. A unica sahida consiste na passagem pela estreita abertura marginal que é, porém, parcialmente vedada pelo topo da columna. Nesta passagem forçada tocam quer no pollinio munido de retinaculo viscoso, quer no estigma escondido na camara estigmatifera. O mesmo se dá com a *Coryanthes maculata*, de que se diz, porém, que recebe tambem visitas de certas abelhas que as procuram em grandes enxames. Nesta especie o fundo do labello forma uma profunda cavidade situada justamente no supra mencionado orgão secretorio, em que o liquido se accumula. A sua quantidade perfaz cerca de 28 grammas para cada flor. Em cima desta caldeirinha encontra-se, no proprio labello, uma outra cavidade com curiosas excrescencias carnosas que constituem a verdadeira isca avidamente appetecida por abelhas do genero *Euglossa*. Chegadas á zona lisa escorregam, parecendo mesmo, que se deixam cahir no liquido, que torna o uso das suas azas completamente illusorio. Molhadas e com as azas colladas ao corpo chegam á referida camara parietal. Para sahir, porém, da flor, precisam as *Euglossas* passar por uma das estreitas passagens, deixadas pela propria columna na abertura dianteira das margens do labello. E' nesta occasião, que o dorso do insecto toca em primeiro lugar a superficie viscosa do estigma, fixando ahi os pollinios conduzidos, arrancando em seguida, a massa pollinea daquella flor.

Encontram-se adaptações especiaes ás seccas temporarias, bem como a uma alta humidade atmospherica das mattas hygrophilas nos generos *Leptotes, Brassavola* e *Scuticaria*, mas tambem em certas *Pleurothallis*, com folhas muito carnosas e cylindricas, que se incumbem da funcção dos pseudo-bulbos de outras «orchideas». Entre ellas, salienta-se a graciosa *Leptotes bicolor*, com lindas flores brancas, emquanto o labello plano brilha no mais vivo carmim arroxeado. Sepalas e petalas estreitas d'um colorido esverdeado, possuem as flores da *Brassavola Perrinii*, emquanto o labello branco forma um cartucho largamente aberto e ponteagudo na sua parte apical. Especialmente grande é o labello da *Brassavola Digbyana*, cujas margens são ainda admiravelmente franjadas. O seu cruzamento com as *Laelias* e *Cattleyas* deu origem ás *Brassocattleyas* e *Brassolaelias*, e, por cruzamento reciproco, ás *Brasso-Laelia-Cattleyas*, cujo labello possue invariavelmente as margens franjadas e a fauce esverdeada da *Brassavola*. Fidelidade hereditaria egual, encontramos tambem no genero *Sophronitis*, pequenas «orchideas» de flores relativamente grandes que brilham no mais vivo cinabrio, e que transmittem este colorido aos seus descendentes com infallivel certeza. Assim se obtiveram as *Sophrolaelias* e *Sophrocattleyas*, todas com um colorido vermelho mais ou menos intenso. Entre ellas, salienta-se a *Sophronitis cernua* ou «vermelhinha», ainda conhecida por «carrapatinha», que habita especialmente o planalto paulista, mineiro e do Rio de Janeiro; emquanto a *Sophronitis coccinea*, com bulbos quasi rasteiros

e folhas largas, habita as mattas humidas das zonas serranas do littoral. A *Sophronitis grandiflora*, porém, e sua variedade rosea, de bulbos mais ou menos erectos e folhas mais estreitas, povoam as mattas seccas das regiões elevadas.

Existem outras «orchideas», taes como os *Campylocentrum*, que são completamente desprovidas de folhas e pseudo-bulbos. As suas raizes servem não sómente

166. *Bilerenaria Harrisoniae*, tamanho natural

para a fixação da planta e para a absorpção da agua pluvial, mas incumbem-se tambem da propria assimilação, sendo por isso providas de chlorophylla. As minusculas inflorescencias nascem directamente no ponto vegetal da plantinha.

Entre as «orchideas» terrestres interessantes conta-se a *Houlletia Brocklehurstiana*, cujos pseudo-bulbos são ovoides e dão nascimento a uma unica folha lanceolada e muito grande. Suas grandes flores maculadas parecem ser formadas de cera e formam grandes cachos erectos. Typicas para as mattas alagadiças da baixada littoranea de São Paulo até Santa Catharina é a «estrella da republica» ou «flor de sola» *(Huntleya meleagris)*, que cresce nos estipes das «jussiaras», em companhia de *Bromeliaceas* e outras epiphytas. Muito commum é o «amor perfeito» *(Miltonia Regnellii)*, assim chamado por causa do aspecto do labello da flor, que é plano e parcialmente matizado de carmim violaceo sobre fundo branco amarellado, emquanto a *Miltonia flavescens*, de flores estrelladas, esbranquiçadas ou amarelladas côr de palha, lembra, de certo modo, as «semprevivas».

Innumeras são as especies de *Habenarias*, de flores frequentemente longiesporadas, reunidas em grandes racemos erectos. São «orchideas» terrestres que habitam geralmente lugares pantanosos ou o humo das mattas. Existem especies, cujo esporão, aliás desprovido de nectar, alcança o comprimento de 30 centimetros, emquanto o do *Angraecum sesquipedale*, da Malaya, attinge mesmo 50 centimetros, constituindo um enorme receptaculo nectarifero.

Muito espalhadas nas mattas e cerrados, onde vegetam nos detritos, são o *Zygopetalum Mackaii* e *Z. crinitum*, de grandes flores verdes, zebradas de marron, emquanto o labello é branco com veias azuladas constituidas por pequenissimos pellos epidermicos. Exhalam um delicioso perfume lembrando o da *Convallaria majalis*, o «muguet», da Europa. O *Zygopetalum maxillare*, cujo labello enlaça a columna num alto collarinho violaceo-escuro (nome), cresce sómente no «xaxim», nos troncos de certos «fetos arborescentes».

Extremamente curiosas são as *Stanhopeas*, universalmente conhecidas por «cabeça de boi», cujas enormes flores são dirigidas para baixo (cultura em vasos perfurados, em cestinhas ou em xaxim) e parecem ser moldadas em cera. Mais frequentes são: a *Stanhopea eburnea* (nome do colorido), *St. graveolens* (fig. 164), e *St. guttulata*, pintalgadas de purpura, *St. insignis*, de flores muito vistosas (nome) e *St. oculata* com duas grandes maculas (nome). As sepalas ovoides e concavas, bem como as petalas liguliformes são mais ou menos recurvadas para traz, deixando ver o grande labello esporonado, que se apresenta livremente e em direcção obliqua ou quasi horizontal. Elle consiste do «hypochilo», que é a base alargada e profundamente excavada; depois prosegue no «mesochilo», dotado de dois appendices enormes lembrando os chifres de um boi (nome) e termina no «epichilo», formando um esporão cylindrico mais ou menos comprido. Estas flores que se abrem com um ruido caracteristico e cujos segmentos perigoniaes se desligam em impulsos saccudidos, são muito ephemeras e murcham dentro de 3 dias. Mas seu intensissimo perfume attrae myriades de *Euglossas*, outras abelhas e mamangabas, que roem todas as paredes carnosas do hypochilo. Para penetrar até ahi, ellas pousam no epichilo, agarram-se ás pontas dos dois chifres, forçam a estreita passagem existente entre o epichilo e a columna com a anthera e a cavidade estigmatifera, que tocam inevitavelmente realisando assim a sua pollinisação.

As *Stanhopeas* recebem tambem a visita dos beija-flores, que ahi vêm procurar certas aranhas, que criam sua prole na cavidade do proprio hypochilo. As inflorescencias e as visitas coincidem justamente com a estação do anno (verão).

dezembro-janeiro, em que os colibris criam sua prole. E' justamente nesta época que ellas precisam mais de que em outro tempo de uma allmentação proteica, de que carece totalmente o nectar floral, seu alimento habitual. Os beija-flores se detêm quasi immoveis em frente da flor e passam seu bico e sua cabeça exactamente entre os chifres do mesochilo, cuja extensão corresponde admiravelmente ao tamanho da cabeça destes alados visitantes. Parece que as azas estendidas pousam nestes chifres.

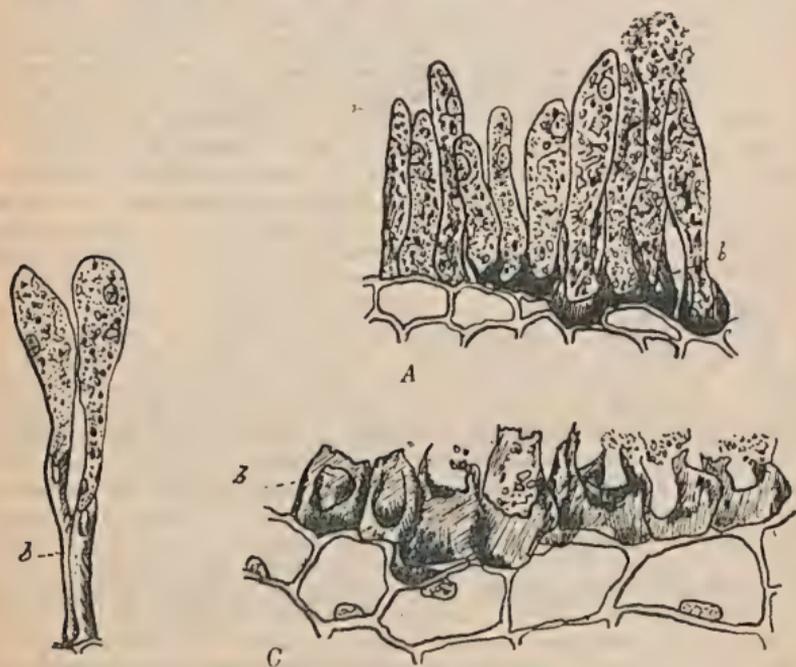
Por pseudo-bulbos muito achatados e distanciados por grandes internodios, distinguem-se certas *Rodriguezias*. O seu pollen age no estigma da flor, como um veneno violento; e o estigma bem como a propria flor se seccam. Existem mesmo «orchideas», onde a autopollinisação causa a morte de toda a planta. Sendo a construcção da flôr muito complicada e dependendo sua fecundação da pollinisação por parte de insectos especialmente a ella adaptados, trazendo pollen de outras plantas da mesma especie, comprehende-se que estas flores se conservem frescas pelo espaço de 80—90 dias.

Não se deve esquecer a linda *Burlingtonia fragrans*, de flores brancas deliciosamente perfumadas, com labello provido de uma crista de pellos amarellos. Suas flores são reunidas em granddes cachos pendentes, muito decorativos.

O labello de certas *Maxillarias* (de que existe um grande numero), distingue-se por um pseudo-callo, composto de milhares e milhares de pellos pabulares. Isso se dá com a *Maxillaria rufescens*, de flores bruneo-purpureas, que exhalam um delicioso perfume de baunilha. O seu labello que é movel, apresenta o referido callo em forma de uma lista longitudinal, composta de innumeros pellos unicellulares, claviformes, de membrana extremamente fina e inteiramente recheiados de substancias proteicas. Existe nestes pellos uma zona, onde a membrana é muito espessada, onde se desprendem os pellos quando certas abelhas pollinisadoras colhem esses orgãos comestiveis. O referido engrossamento é porém, necessario para impedir que os tecidos subjacentes sejam lezados ou deseccados. A abundancia deste alimento sempre preparado salienta-se claramente do facto, de que o numero dos pellos de um unico callo, importa em cerca de 50.000, que são colhidos um por um (fig. 167). Os visitantes são attrahidos pelo cheiro de baunilha que se desprende das cellulas epidermicas das margens do labello e da sua face inferior. Esta simples estructura se torna complicada em outras *Maxillarias*.

Existem tambem *Orchidaceas*, que simulam a presença de pollinios, em lugares, onde não existem, o que se dá com o callo granuloso de numerosos *Oncidiums*, que os visitantes roem com grande avidez (fig. 164). Os *Ornithidiums*, offerecem aos seus visitantes verdadeira cera branca, localisada na base do callo do labello das pequenas flores esverdeadas. Não menos interessantes que as majestosas *Coryanthes*, são as minusculas florzinhas do genero *Stelis*, que, á primeira vista, parecem ser mesmo actinomorphas. O seu labello é carnoso e sua forma apresenta mais ou menos uma pia ou tijellinha, cujas margens são inteiras ou levemente mucronadas e frequentemente incisas ao meio. O orgão mais interessante é, porém, a columna que não é só o orgão secretorio do nectar, mas constitue tambem o nectario. A intima connexão da sua construcção morphologica é claramente patenteada pelos seguintes factos: a columna apresenta geralmente uma dilatação, levemente concava ou conchiforme ou mesmo da forma de uma colherzinha, que contem uma gotta de nectar, cuja quantidade está em harmonia com o tamanho da pia, que o guarda. O colorido livido ou frequentemente verde escuro das flores, o facillimo accesso ao labello e á pia nectarifera, que apresenta sua isca assucarada bem abertamente, revelam as flores das *Stelis*, como

dotadas de adaptações á pollinisação pelas moscas. A falta de qualquer adaptação protectora para o nectar e o perigo de ser o mesmo levado pelas chuvas torrenciaes ou de evaporar aos calores ardentes do meio-dia, exigem certas providencias que obviem estes inconvenientes. Eil-as aqui: as sepalas são extremamente sensiveis ás variações da temperatura e da humidade atmospherica e dotadas de movimentos, que fecham as flores tanto em dias chuvosos, como em dias intensamente insolados e seccos, mas ficam abertas tanto em dias ou horas cobertas como nas horas que precedem á chuva, visto então não existir o perigo de uma rapida evaporação, mas por se apresentarem justamente nesses momentos em grande numero as moscas pollinisadoras atormentadas pela sede.

Muitas «orchideas» constituem um artigo de commercio de grande valor, sendo exportadas em enormes quantidades para os paizes europeus e da America do Norte, onde são cultivadas em estufas especiaes. A inqualificavel avidez na procura de «orchideas» e o descuido durante o tratamento que causaram a morte a milhares e milhões de plantas, são tambem, responsaveis pela raridade em vastos territorios brasileiros, onde antigamente abundavam. Ninguem pode reclamar se os verdadeiros amadores colhem suas plantas para cultival-as com carinho, no intuito de estudal-as ou de regosijar-se com sua belleza. Mas urge fazer cessar o roubo em grande escala, e ao descuido com que os nossos incautos «floristas» dos mercados as apresentam nas feiras publicas, por serem estas plantas arancadas em pleno crescimento, mesmo em tempo de sua floração, sendo assim destinadas à uma morte quasi inevitavel.

167. *Maxillaria rufescens; A)* pellos pabulares, ricos em proteina e gorduras, *C)* engrossamento da membrana basal (muito augm.). (conf. O. Porsch)

A unica *Orchidacea* de importancia commercial, graças aos seus fructos, é a «baunilha» *(Vanilla planifolia)*, cujas capsulas completamente desenvolvidas mas colhidas antes da sua maturação são submettidas a certos processos artificiaes, taes como a immersão em agua quente durante o espaço de algumas horas; a sudorificação durante 24 horas em coberturas de lã no interior de uma caixa forrada de folha de zinco; a secca artificial em pleno sol e estendidas em coberturas durante o espaço de alguns dias; a sua secca completar á sombra e ao ar livre pelo espaço de 2–3 mezes, e sua conservação por dentro de uma caixa de zinco pelo espaço de 1 mez para sua «reabilitação». Logo depois são ajuntadas conforme o tamanho e a qualidade e reunidas em pacotinhos de 50—100 fructos, sendo, em seguida, empacotadas em caixinhas de folhas de zinco hermeticamente fechadas. O seu peso se reduz durante sua preparação até a quarta parte. O seu colorido verde cedeu lugar a um matiz pardo-purpureo-ennegrecido, pulverisado de um «mofo» esbranquiçado que é, porém, constituido pelos proprios crystaes de «vanillina». Este producto aromatico é hoje artificialmente extrahido de certas «coniferas». A «baunilha synthetica», apezar de ser mais forte, carece, entretanto, da finura da «baunilha natural», por lhe faltarem certas substancias secundarias, que contribuem largamente para a subtileza do aroma. Os paizes de maior producção são o Mexico, a Ilha de Trindade e Madagascar. O Brasil, que possue não só esta, como tambem outras especies (p. ex.: *Vanilla Chamissonii* etc.) poderia competir facilmente ou pelo menos prover ás suas proprias necessidades em baunilha. Para obviar as incertezas da pollinisação natural recorre-se nas culturas á pollinisação artificial, que é em geral, executada por mulheres e crianças. Basta apertar os pollinios levemente no estigma, para que lhes fiquem adherentes. As flores murcham 24 horas depois, o que é o signal de que a pollinisação se tornou effectiva. As «vagens», que são «capsulas» amadurecem dentro de 6—9 mezes e são adrede preparadas como já foi descripto.

Conhecem-se hoje em dia, mais ou menos 20.000 «orchideas» e o Brasil é um dos paizes mais ricos, si não o mais rico de todos.

Caracteristicos communs. As *Orchidaceas* são plantas herbaceas perennes, extremamente variaveis, frequentemente epiphytas, mas tambem terrestres ou saprophytas, porém nunca lenhosas, sendo algumas acaules e aphyllas, com raizes verdadeiras ou adventicias, de caules frequentemente transformados em pseudobulbos, que se renovam annualmente, em regra acima do caule anterior. As flores são geralmente hermaphroditas, bilateralmente symetricas, compostas de 6 segmentos perigoniaes, insertas em dois verticillos. Das 3 antheras, desenvolve-se geralmente uma unica, raras vezes 2 ou 3, sendo o pollen reunido em pollinios; as antheras e os estigmas ficam no apice da columna, que é um prolongamento do ovario infero (durante a floração), geralmente contorcido de 180°. O fructo é uma capsula secca, unilocular, que se abre por fendas longitudinaes. Os ovulos são numerosos, sem endosperma; embryão obsoleto, sempre sem radicula, raramente com cotyledone.

Da divisão da cellula *(Mitose* ou *Caryocinese)* e da fecundação floral

De todas as partes que constituem uma cellula, o nucleo é certamente a mais importante. Na cellula em estado de repouso, o nucleo é mais ou menos globular e limitado por uma membrana extremamente delicada, que retem um fluido claro, chamado «seiva nuclear» e nelle suspensos filamentos ou fios irregulares, for-

mados por uma substancia viscosa e incolor, que se entrecruzam e, ás vezes, se põem em contacto com a membrana. Numerosos granulos de um alto poder refringente e de tamanho egual ou variavel, adherem a esta rede ou se encontram nella deitados. Existem, porém, ainda um ou varios granulos maiores chamados «nucleolos», que parecem fluctuar na seiva nuclear.

168. Divisão indirecta (mitose ou caryocinese) d'uma cellula embryonal da ponta da raiz da *Najas marina (Najadaceas); n)* nucleo, *nl)* nucleolo, *w)* membrana cellular, *pl)* plasma, *ch)* chromosomos, *k)* placa polar, *s)* fuso achromatico, *kp)* nucleos filiaes (explanação ao texto) augm. 1000 ×. (conf. Strassburger)

Os phenomenos que dizem respeito á divisão da cellula (fig. 168, *1*) iniciam-se com o engrossamento dos granulos da chromatina, seguido do desligamento da rêde filamentosa *(2)*. Os granulos chromaticos têm todos o mesmo tamanho e se distribuem uniformemente sobre o filamento nuclear, sendo neste estado, frequentemente chamados «chromomeras». O filamento se segmenta então transversalmente em varios fios curtos de tamanho egual chamados «chromosomos» *(3/4)*. O numero dos chromosomos, que fica geralmente abaixo de cem, é especifico para cada especie e mantem-se constante nos tecidos vegetativos de cada individuo da respectiva especie, mas varia de uma especie para outra. Os nucleolos desapparecem, unindo sua substancia provavelmente á dos proprios chromosomos, que se collocam no plano equatorial, onde formam o «aster» ou a «placa equatorial» *(7)*. E' neste momento que a membrana nuclear desapparece, ficando a cavidade nuclear invadida por uma parte do «cytoplasma» proximo, que occupa agora o lugar da seiva nuclear. Em redor della agrupam-se as «alças chromosomicas» ou sejam os proprios «chromosomos», curvados em fórma de um «U» ou «V», com os braços virados para fóra *(7/8)*. Já antes, porém, irradiaram-se dos dois polos *(6)*, em direcção á «placa equatorial», fios incolores, que formam o «fuso achromatico» *(7)*, assim chamado em virtude das difficuldades que oppõe á sua coloração. Nas cellulas coloridas nota-se ainda a presença de estrias cytoplasmaticas semelhantes ás fibras do fuso achromatico e irradiando dos polos para o cytoplasma granular da cellula, chamado «linina».

Com o phenomeno que segue, os chromosomos *(5)* se segmentam longitudinalmente *(6)*. Esta segmentação é a consequencia da divisão de cada um dos minusculos grãozinhos dos proprios chromosomos. Assim se formam os meio-chromosomos que, depois de engrossados e encurtados, emigram cada um para os respectivos polos como se fossem attrahidos pelos fios achromaticos que lhes correspondem *(9)*. Chegados ahi os meio-chromosomos se congregam em redor do seu polo para formarem uma densa massa de chromatina e linina *(10)*. Nesse meio tempo appareceu á meia altura de cada filamento achromatico um pontinho constituido por uma substancia algo cellulosica, chamada «pectose» *(10/11)*. O conjuncto desses pontinhos fórma a placa cellular; crescendo, elles se unem e formam um disco apparentemente perfurado por fios achromaticos. Nas duas faces dessas placas depositam-se camadas cellulosicas e a divisão da cellula primitiva está terminada, quando a membrana divisoria alcançou as paredes lateraes *(12)*.

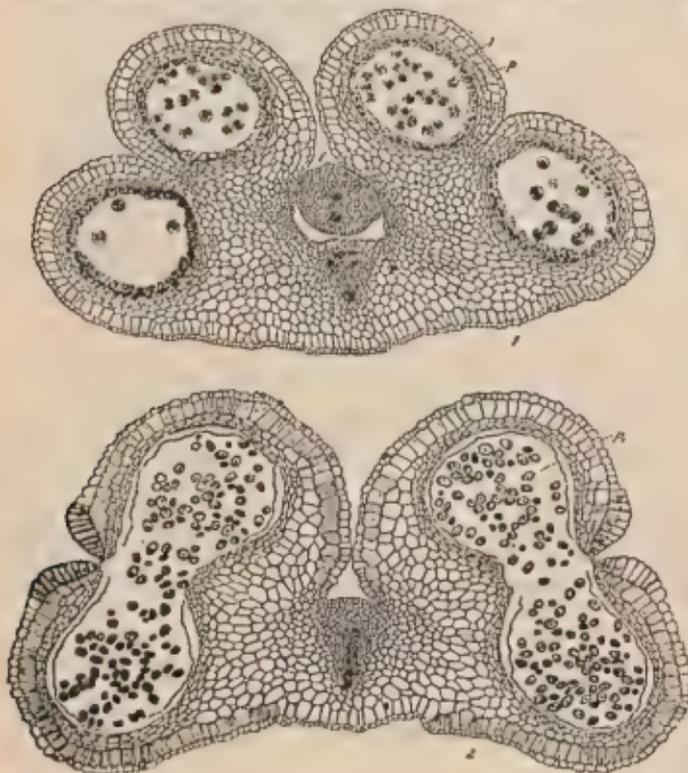
Durante esse tempo os meio-chromosomos localisados nos polos terão retrahido seus braços. Terão apparecido tambem os vacuolos e cavidades. Com o apparecimento dos nucleolos e o contacto da placa divisoria com as paredes lateraes, o phenomeno da divisão da cellula está plenamente terminado *(12)*.

De tudo que foi dito resulta que a substancia do nucleo primitivo é egualmente repartida entre as duas cellulas filiaes e, ipso facto, tambem as qualidades a ella adherentes, visto que os nucleos nunca se formam de novo, mas só por divisão da substancia já existente. Esta especie de «divisão cellular indirecta» chama-se «caryocinese» ou «mitose». Os processos preparativos até a formação da placa equatorial pertencem á «prophase»; os que dizem respeito á formação propria da placa equatorial ou do «aster» constituem a «metaphase», cujo desenvolvimento exige maior lapso de tempo que os dos outros estados; a bipartição longitudinal e a migração dos chromosomos realisam-se na «anaphase», emquanto a formação de novos nucleos nos polos, prosegue na «telophase».

Numerosas são as theorias emittidas acerca da scisão e distribuição dos chromosomos. Hoje, porém, considera-se a «chromatina» como sendo a substancia dotada dos factores hereditarios. E' a ella que se deve attribuir a causa de serem todas as cellulas possuidoras de todos os caracteristicos da especie a que pertence a respectiva planta. Os caracteristicos individuaes ou grupos delles são provavelmente representados por porções daquella substancia, isto é, pelos «chromosomos» e os «chromomeros». A distribuição igual da chromatina da «oosphera» a todas as cellulas do «embryão» explica como é possivel que esse ultimo se desenvolva numa planta em tudo identica aos seus parentes. Assim explica-se tambem que as plantas obtidas por fragmentos, isto é, por estacas, brótos, gemmas enxertados ou não, egualem absolutamente aquellas de que originam os respectivos orgãos. A formação da «oosphera» pela fusão do «esperma» com o «ovo» implica a união de nucleos pertencendo a dois individuos differentes apezar de serem da mesma especie, de modo que o individuo resultante une em si tanto caracteristicos do parente masculino, como do feminino. Este facto constitue o argumento mais poderoso para affirmar que a «substancia nuclear» é o «plasma germinativo».

Esta hypothese implica tambem a admissão d'um duplo numero de chromosomos e uma dupla quantidade de «idioplasma» para o «oosperma», que resulta da união de um gameto feminino com um gameto masculino contido no grão de pollen provindo d'uma outra planta, caso não houver outro phenomeno que se chama a «reducção dos chromosomos».

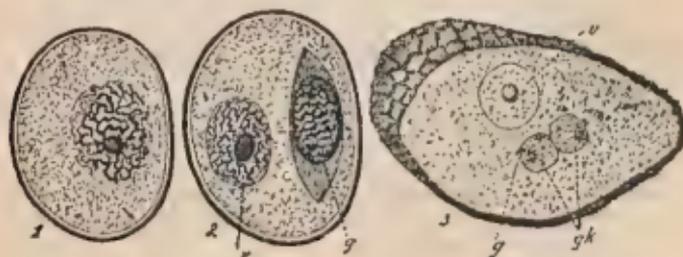
A reducção dos chromosomos tem por fim a manutenção da lei da constancia numerica dos chromosomos ou em outras palavras: para que o numero dos chromosomos existentes nas cellulas dos paes se conserve constante na descendencia (originaria da união dos elementos reproductores) e não se duplique em cada geração, torna-se necessario que esse numero passe do duplo do que é nas cellulas somaticas (numero diploide) a simples nas cellulas reproductoras (numero haploide). E essa reducção se effectua no decurso da formação dos proprios elementos reproductores, ou seja do lado masculino durante a formação do grão do «pollen» ou «microsporo», e do feminino durante a formação do «macrosporo» ou «megasporo» que vem a ser a cellula-mãe do sacco embryonario.

Para comprehender a formação do pollen ou «microsporo» (microsporogenese) devemos conhecer a estructura de uma «anthera» jovem. Ella representa em cada uma das duas metades, duas lojas ou «saccos pollinicos» (microsporangios) (fig. 169) e cada uma dessas quatro lojas é constituida de varias camadas de cellulas. A mais externa, ou seja, a que fica situada logo abaixo da epiderme da

169. Corte transversal d'uma anthera de *Lilium*. Em cima: anthera relativamente jovem; no centro: o filamento; nas 4 lojas: cellulas-mãe de pollen em plena divisão. Na peripheria das lojas vê-se o «tapete», cuja actividade é tanto nutritiva quanto formativa. Em baixo: anthera immediatamente antes de se abrir, com numerosos grãos de pollen (augm.). (conf. Wettstein)

anthera, differencia-se mais tarde numa camada mechanica destinada á abertura do referido sacco para deixar sahir o pollen. A esta camada seguem-se geralmente algumas camadas de outras cellulas, cuja mais interna denominada «tapete» e constituindo uma verdadeira camada nutridora, está em contacto directo com a camada central. Esta ultima é formada de grandes «cellulas-mãe de pollen», («microsporocytos») que constituem o «tecido gerador» ou «archesporo». As cellulas do «archesporo» são, como dissemos, as «cellulas-mãe do pollen», ou «microsporocytos». Ellas se podem dispor numa unica ou em varias camadas, conforme os casos. Durante seu desenvolvimento cada uma se divide duas vezes em seguida, dando origem a quatro cellulas distinctas que depois se separam para constituir outros tantos grãos de pollen. E' durante estas duas divisões que constituem a «microsporogenese» e que acabam de transformar cada «cellula-mãe de pollen» n'uma «tetrada» ou seja um grupo de quatro cellulas identicas, que se effectua a «reducção do numero chromosomico».

As cellulas-mãe de pollen se caracterisam pelo tamanho do seu nucleo; o numero dos seus chromosomos é diploide. Cada uma destas cellulas effectua uma primeira «mitose» que differe da ordinaria pelo facto dos chromosomos, em vez de se dividirem ao meio e se distribuirem de maneira egual pelas duas novas cellulas que assim conservariam o numero primitivo (diploide) apenas se repartem pelas duas cellulas-filhas (numero haploide) de modo que cada uma recebe sòmente a metade do numero total. Esta mitose se chama «mitose heterotypica». Terminada a primeira divisão, inicia-se logo uma segunda, que decorre conforme o typo normal e pela qual as duas cellulas originarias da mitose heterotypica, se dividem em duas outras cellulas, dotadas do mesmo numero chromosomico já reduzido na primeira divisão. Esta segunda divisão chama-se «mitose homeotypica» ficando assim a antiga cellula-mãe transformada na já mencionada tetrada ou grupo de quatro cellulas identicas. Desintegra-se agora a parede do primitivo microsporocyto, ficando libertados os quatro grãos de pollen.

Cada grão de pollen constitue, pois, nada mais do que uma cellula dotada de um unico nucleo com o numero de chromosomos reduzido ou haploide.

Distinguimos nelle dois involucros: uma parede externa e espessa denominada «exina», e uma interna e fina, chamada «intina». Esta constitue a membrana cellular propriamente dita, emquanto aquella é apenas uma capa protectora da cellula que envolve (fig. 170).

170. *1* e *2*: *Lilium Martagon* (augm. 750×), *1)* grão de pollen maduro, *2)* o mesmo, dividido, *g)* cellula germinativa, *v)* cellula vegetativa; *3)* grão de pollen do *Lilium auratum* (augm. 500×); a cellula generativa está bipartida.

(1 e *2* conf. Guignard, *3* conf. Chamberlain)

Depois de algum tempo, o nucleo do grão de pollen realisa uma mitose dando origem a dois nucleos que ficam separados por uma membrana que transforma a cellula primitiva em duas cellulas bem distinctas, independentes e haploides. Ambas continuam, entretanto, no mesmo involucro formado pela exina. Mas como o fuso achromatico dessa mitose se dispõe excentricamente de maneira a tocar, com um dos polos, a parede do grão do pollen, acontece que a cellula que se constitue do lado desse polo — aliás bem menor que a outra — fica numa posição peripherica relativamente áquella, que por si só occupa quasi inteiramente o espaço limitado pela exina. E como a membrana separadora se recurva sobre o nucleo peripherico, a cellula menor adquire a forma de uma lente. Esta cellula denomina-se «cellula germinativa», ao passo que a maior é chamada «cellula vegetativa». Este estado bi-cellular do pollen é, porém, apenas transitorio. Dentro de pouco tempo, a cellula germinativa se arredonda primeiro e depois alonga-se, acabando por penetrar na «cellula vegetativa».

O grão de pollen (fig. 170) alcançou agora sua estructura definitiva e consta de duas cellulas, uma grande, a vegetativa *(v.)* e uma bem menor, a cellula germinativa *(g.)* contida na primeira. Esta possue uma membrana propria, muito fina, de natureza albuminoide, que póde mesmo deixar de existir. Neste caso, o nucleo da cellula germinativa se encontra no cytoplasma da cellula vegetativa ao lado do nucleo desta ultima, mas pode ser reconhecido facilmente por ser menor, possuir a substancia chromatica em estado mais condensado, ser destituido d'um nucleolo ou possuir sómente um sensivelmente menor e, emfim, por ser de forma alongada, ao passo que o nucleo vegetativo, além de ser maior e apresentar uma chromatina mais frouxamente distribuida, possue um nucleo sempre bem desenvolvido e conserva sua forma primitiva arredondada.

Vejamos agora a formação dos «macrosporangios» («macrosporogenese»). O ovulo se desenvolve da parede interna do ovario que se encontra na base do carpello. O desenvolvimento do ovulo começa com a formação de um pequenino mamillo que se salienta para o interior do ovario e que apresenta o estado mais rudimentar do «nucello», de que se origina mais tarde o «macrosporo», ou seja a cellula-mãe do sacco embryonario, podendo esse nucello ser considerado desde já um «macrosporangio» em desenvolvimento.

Na base do mamillo nucellar apparece uma especie de dobra circular que, desenvolvendo, tende a envolver o mamillo central, emquanto na base da primeira dobra surge uma segunda que, por sua vez, ensaia envolver aquella primeira e o proprio tecido nucellar. Assim se formam o nucello e seus dois involucros, ou sejam a externa ou «primina» e a interna ou «secundina», que só no apice deixam uma pequena abertura chamada «micropylo».

Raros são os casos em que se forma na parte central do nucello um «archesporo» pluricellular envolto em um «tapete» nitidamente distincto como é o caso nos microsporangios; sendo a regra a existencia de um archesporo uni-cellular que sem se multiplicar transforma-se em macrosporo.

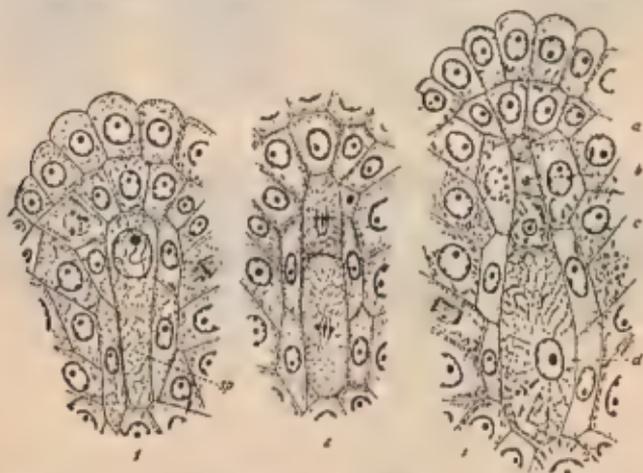
Esta transformação se inicia numa cellula da camada subepidermica situada geralmente na extremidade do eixo do nucello e que já á primeira vista se destaca das outras cellulas pelas suas maiores dimensões, a maior densidade do seu cytoplasma e o tamanho extraordinario do seu nucleo (fig. 171, *1 sp.*). Esta cellula diploide passa por uma mitose heterotypica, dando origem a duas cellulas filhas cujo numero chromosomico se acha reduzido á metade (fig. 171, *2*). Cada uma destas cellulas passa immediatamente por uma segunda divisão ou mitose homeotypica, de onde resulta a constituição de uma tetrade (fig. 171, *3 (a-d)*).

Estas quatro cellulas se collocam em geral umas em cima das outras. A mais baixa dellas toma enorme desenvolvimento, suffoca as outras e constitue o macrosporo que se transforma no sacco embryonario.

Esta transformação se realisa em geral por meio de tres mitoses successivas que transformam o macrosporo uninucleado numa cellula de 8 nucleos possuindo todas um numero reduzido de chromosomos. Com a multiplicação nuclear que se realisa no seio do macrosporo, este augmenta consideravelmente em tamanho ao mesmo tempo que se formam numerosos pequenos vacuolos que depois, por coalescencia, se transformam em alguns vacuolos grandes.

Os nucleos originarios da primeira mitose se dirigem, cada um a um dos polos do sacco embryonario em formação. Ahi se realisam as outras duas mitoses de modo que em cada polo se encontram finalmente 4 nucleos envoltos em commum por uma porção de cytoplasma e comprimidos contra as paredes por um enorme vacuolo central originario da fusão de varios centros menores e preexistentes.

As mitoses se realisam simultaneamente e os nucleos que resultam continuam lado a lado no respectivo cytoplasma que é commum a todos. E' só depois de constituidos os referidos 8 nucleos que se formam simultaneamente 6 cellulas, 3 em cada polo, que são caracteristicas para o sacco embryonario, ao passo que o quarto nucleo de cada grupo permanece livre junto ao respectivo polo. São estes dois nucleos livres que se chamam «nucleos polares», e, que mais tarde se approximam e se fundem num só nucleo então chamado «nucleo secundario do sacco embryonario», em contraposição á denominação de «nucleo primario» com que se designa esse primitivo nucleo do megasporo prompto a entrar no desenvolvimento (designando-se, porém, aquelle nucleo secundario tambem por «nucleo primario do endosperma»).

E' só agora que o sacco embryonario se acha completo. Das tres cellulas, a que occupa a extremidade do eixo longitudinal chama-se «oosphera», emquanto

171. Formação do sacco embryonario *(Canna indica)*; divisão da cellula-mãe em tetrades *(1 sp)*. As 4 cellulas *a — d* da figura 3 correspondem aos 4 esporos d'uma cellula-mãe de macrosporos (augm.). (conf. Wiegand)

as outras duas que o flanqueam, são as «synergides» ao passo que o grupo das tres de baixo se denomina «antipodes». De todas estas cellulas, porém, apenas a «oosphera» corresponde a um verdadeiro gameto femea, podendo, pois, ser comparada ao ovulo animal. Tanto a oosphera como as synergides possuem o numero chromosomico reduzido, ao passo que o nucleo secundario originario da fusão de dois nucleos haploides, tem um numero diploide de chromosomos.

Quanto ás antipodes, o numero dos seus chromosomos é variavel, isto é, haploide ou diploide; mas como não tomam parte alguma no phenomeno da fecundação torna-se dispensavel o estudo dos seus chromosomos.

Innumeras são as modalidades da formação do sacco embryonario, que se verificam em determinados grupos de «angiospermas». E', porém, preciso salientar a transformação directa do archesporo em sacco embryonario, sem que passe pelo estado de tetrade, não havendo, pois reducção do numero chromosomico. Neste caso, essa reducção se realisa durante a formação mesmo do sacco embryonario e a primeira mitose que então divide o nucleo do megasporo, é a «mitose heterotypica», a segunda, a «homeotypica» e, a terceira, uma «mitose ordinaria».

172. «Reducção chromatica» ou «meiose».

A «reducção chromatica» ou «meiose» consiste, pois, de uma «mitose heterotypica» seguida de uma «homeotypica» (fig. 172).

A mitose heterotypica ou de reducção é fundamentalmente identica do lado feminino como do masculino. Para melhor explicar os factos presenciados durante a mitose heterotypica, convem decompor este phenomeno que constitue um

processo continuo, num certo numero de phases, ou sejam as «próphase», «metaphase», «anaphase» e «telephase».

A «próphase» é a primeira etapa durante a qual o nucleo abandona o seu estado de repouso (fig. 172, *1*). O filamento chromatico (que até agora formava uma especie de novello torna-se visivel no interior do nucleo da cellula e desmancha-se num certo numero de «chromosomos» compridos e delgados que engrossam e se destacam, tanto mais quanto essa phase inicial avança, para se reunir finalmente num certo numero de pares, chamados «zygonemas». Os elementos de cada par que são no principio reunidos apenas por uma das duas extremidades, approximam-se sempre mais e mais, engrossando ao mesmo tempo por contracção; formando o conjuncto desses chromosomos ainda muito longos, uma especie de novello situado excentricamente no interior do nucleo *(2/3)*. Chama-se «synapsis» a conjugação dos chromosomos, ao passo que o periodo da contracção, de onde resulta o referido novello é denominado «synizésis». Terminada a synizésis, os referidos chromosomos duplos e já grossos tornam-se ainda mais grossos e constituem os «pachynemas». Os elementos intimamente conjugados reapparecem, entretanto, mais tarde, sob a denominação de «diplonemas»; *(4)* si os respectivos dois chromosomos se entrelaçam em espiraes fala-se de «strepsinemas» (5). Pela progressiva contracção dos elementos conjugados quer entrelaçados, quer não, constituem-se elementos compactos de tamanho reduzido denominados «gemeos», ou *gemini (6)* (cellulas diploides), sendo cada um dos gemeos o resultado da união de dois chromosomos da cellula diploide. Segue-se que o seu numero é haploide ou seja a metade do numero presente nas cellulas somaticas.

Os gemeos se espalham então, pelo nucleo, iniciando-se assim a «diacinese» durante a qual os gemeos alcançam sua forma final, graças a uma rapida condensação. Nesta occasião, elles se afastam frequentemente nas extremidades ou na parte central, tomando o aspecto de um X, Y ou O. (Acontece ainda, que os membros de um par se tornam fendilhados de tal maneira, que o conjuncto se apresenta quadripartido. Os respectivos elementos se chamam «chromatidios»; formando uma «tetrade», ao passo que os gemeos bipartidos são denominados «dyades».) No fim desta phase desapparece a membrana nuclear e o fuso achromatico se constitue *(7)*.

A seguinte phase é a «metaphase» que é de curta duração; caracterisa-se pela coordenação dos gemeos na placa equatorial do fuso achromatico *(8)*. Segue-se então a «anaphase» durante a qual os chromosomos conjugados se separam, indo cada gemeo para um dos polos, como na mitose ordinaria *(9)*. Emquanto caminham para alli, os gemeos não são geralmente bipartidos, mas adquirem logo um aspecto duplo em virtude de uma fenda longitudinal que apparece na sua parte mediana. Segue-se então, a «telephase», ou seja, o periodo de reconstituição dos nucleos filhos *(10)* que póde ou não ser acompanhada da divisão cellular, depois do que começa a «interphase»; que é o lapso de tempo geralmente muito curto que decorre entre a finalisação da primeira mitose e o inicio da segunda. Neste meio tempo os nucleos filhos não adquirem a estructura caracteristica do estado de repouso.

Dentro em breve começa então a «segunda mitose» ou «mitose homeotypica» ou «equacional» egual á mitose somatica. Desapparecida a membrana nuclear e reconstituido o fuso achromatico, os chromsomos nelle se dispõem *(11)* dividindo-se segundo a fenda estabelecida na mitose precedente. Os chromosomos

resultantes dessa divisão separam-se e encaminham-se para os polos, onde reorganizam os nucleos filhos *(12)*.

E' preciso salientar que a «mitose heterotypica» differe essencialmente da «homeotypica» ou da «mitose somatica» pela verdadeira separação dos elementos que previamente se conjugaram, ao passo que nas outras dá-se uma simples divisão no meio dos chromosomos primitivos. Reunindo-se os chromosomos aos pares (na mitose heterotypica) é claro que o numero desses pares será egual á metade do do numero diploide. Contribuindo cada par com um elemento para cada um dos nucleos filhos, estes serão, naturalmente, haploides. Dessa primeira mitose, resultam, pois, duas cellulas ou dois nucleos com a metade do numero inicial de chromosomos.

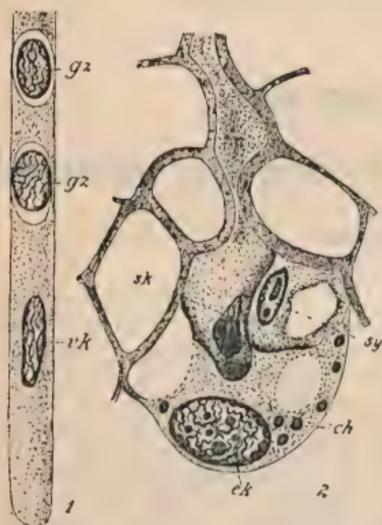
Na mitose homeotypica o comportamento dos chromosomos é o mesmo que nas mitoses somaticas, dividindo-se cada um delles em duas partes eguaes ou mais exactamente, desdobrando-se em dois chromosomos-filhos absolutamente equivalentes, indo cada um para um dos dois nucleos resultantes da divisão, que são, como todas as outras cellulas, tambem haploides e perfeitamente equivalentes entre si.

Os quatro nucleos que apparecem no fim das «mitoses de reducção» podem todos dar origem a gametos como é a regra do lado masculino ou a um só como é frequente do lado feminino.

E' só depois de constituido o sacco embryonario que o ovulo se torna apto a ser fecundado (fig. 173). Elle é, como vimos, um verdadeiro orgão constituido por dois involucros e um sacco embryonario, em cujo polo se encontra a cellula chamada

173. Acto da fecundação em *Lilium Martagon (1—11)* e em *Ranunculus Cymbalaria (12)*; *1)* o sacco embryonario antes da fecundação, *2)* no momento da fecundação: um dos 2 nucleos generativos *(g 1)* une-se á oosphera *(e)*, o segundo *(g 2)* une-se aos 2 nucleos polares *(p)*; *3—6)* diversas phases da fusão da oosphera com o nucleo generativo *g 1*; *7—11)* diversas phases da fusão do nucleo generativo *g 2* com os nucleos polares *p*; *12)* sacco embryonario no momento da fecundação; *s)* synergides, *a* antipodas, *e* oosphera, *p* nucleos polares. Augm. 400×.) (conf. Guignard)

«oosphera» cuja funcção corresponde perfeitamente ao ovulo do animal. E' ella, que constitue, o «gameto femea» das plantas superiores. Do outro lado temos o grão de pollen que tambem não é o gameto masculino, mas um corpusculo dando origem aos verdadeiros gametos masculinos ou espermatozoides, á custa do microsporo, quando este germina no estigma do carpello. Depois de chegado ao estigma (pela acção do vento, da agua, dos insectos, das aves e outros animaes), o grão de pollen ahi germina produzindo um prolongamento cylindrico denominado «tubo pollinico». Este, passando ao estilete, desce até ao «ovario» para encontrar os «ovulos». O tubo pollinico é constituido pela «intina» do grão de pollen ao passo que a «exina» não toma parte na formação do tubo.

Esta ultima se rompe geralmente no lugar de menor resistencia, dando assim passagem ao tubo pollinico, ou nella se forma um orificio especial servindo ao mesmo fim.

174. Tubo pollinico do *Lilium Martagon*. *1)* ponta do tubo em via de crescimento; *vk* nucleo vegetativo, *gz* nucleo generativo; *2)* o tubo pollinico penetrando na oosphera; *sk* um dos nucleos generativos, *ek* nucleo do ovo, *sy* synergides, *ch* chromatophoros. (conf. Guignard)

O conteudo da cellula vegetativa emigra para o tubo pollinico em desenvolvimento; o nucleo vegetativo viaja (fig. 174 *vk)* á frente, ao passo que a cellula germinativa (fig. 174 *g z*) lhe segue de bem perto. Durante esta migração a cellula vegetativa, com um numero haploide de chromosomos, passa por uma mitose ordinaria dando origem a duas cellulas equivalentes e igualmente haploides. São ellas que constituem os «gametos machos» ou «espermatozoides» e são geralmente fusiformes ou alongados. (Nos casos em que a referida divisão se faz sem a formação de uma membrana divisoria, originam-se simplesmente dois nucleos immersos livremente no cytoplasma. O mesmo facto se dá, aliás, tambem quando a cellula vegetativa do grão do pollen contem em seu cytoplasma não uma cellula, mas um simples nucleo germinativo.)

A fecundação — que não deve ser confundida com a pollinisação — realisa-se em geral com a penetração do tubo pollinico atravez da micropylo (a não ser que se trate de um caso de «chalazogamia» em que o tubo pollinico atravessa já antes os tecidos do ovario na região da chalaza). Attingindo o sacco embryonario, o tubo pollinico n'elle penetra, rompendo para este fim a parede de uma das syner-

gides (fig. 174, *2)*, cujo conteudo se derrama no canal micropylar. Chegado ao interior do sacco embryonario, abre-se a extremidade do tubo pollinico e deixa passar os dois gametos machos. Começando agora a se locomóver activamente um d'elles alcança a oosphera, emquanto o outro vae ao nucleo primario do endosperma. Da fusão do nucleo masculino que anda na frente e do nucleo da oosphera, ambos haploides, origina-se o nucleo com um numero diploide de chromosomos, que é o das cellulas somaticas. Terminada a fecundação, o «ovo» ou «zygote» d'ella originario entra em segmentação, de onde resulta o «embryão».

De outro lado une-se o nucleo do segundo gameto ao nucleo secundario do sacco embryonario. E' esta «fecundação vegetativa» que dá origem á formação do endosperma. O producto desta fecundação será triploide, isto é, contendo tres vezes o numero haploide dos chromosomos, por ser o nucleo do gameto haploide, ao passo que do nucleo primario do endosperma é diploide. Terminada a fecundação, o tubo pollinico e seu nucleo vegetativo desapparecem.

As «gymnospermas»

O «pinheiro do Paraná», *Araucaria angustifolia*

Araucariaceas

Fazendo abstracção da *Hevea,* não ha nenhuma outra arvore brasileira de importancia economica egual á nossa *Araucaria.* Ella se encontra com maior ou menor frequencia em todo o Brasil meridional. A verdadeira zona de sua distribuição natural estende-se, porém, entre o 18º e 30º de latitude sul, onde habita os planaltos e as fraldas das serras. Os bosques isolados e relativamente pouco extensos que encontramos em Campos de Jordão (São Paulo) e em certos pontos de Minas Geraes, são os ultimos restos de florestas antigamente maiores ou pontos avançados das formações mais extensas, situadas em outras regiões. A zona habitada pela *Araucaria,* a «Araucarilandia», confinou antigamente com a «Pindorama» ou «Terra das Palmeiras» e era identica á vasta região que se estende, ao oeste da Serra do Mar e pelo seu contraforte pelo norte do Rio Grande do Sul, atravez de todo o Estado de Santa Catharina, Paraná e São Paulo, até o sul de Minas Geraes. Nos ultimos dois Estados perdem-se os «pinheiraes», nas florestas mixtas e polymorphas, vindas do norte, mas conseguiram se constituir novamente formações fechadas na Serra da Mantiqueira, de onde avançam em pequenos bosques e grupos isolados até a zona divisoria da região silvestre e campestre de Barbacena e São João d'El-Rey. Os limites meridionaes da «Araucarilandia» vão até as bordas do planalto riograndense, e para as bandas do rio Paraná, ao oeste, se misturam com os das mattas caracterisadas pelo «salso» *(Salix Humboldtiana).* Toda esta «zona do pinheiro» está, pois, situada entre os parallelos 15 até 29 de latitude austral e os parallelos 45 até 55 longitudinaes sitos a oeste do meridiano de Greenwich.

A predominancia antiga do «pinheiro» nesta zona era tal, que o nome de certas localidades lembra esta frequencia; assim é que Curityba,

nome da Capital paranaense, significa «matta de pinheiros» («curii» «pinheiro», e «tyba» = «grande quantidade»).

Os pinheiraes não são, entretanto, tão homogeneos quanto as florestas da Europa, Asia e da America do Norte. A frequencia da nossa *Araucaria* importa só em 8 -50 individuos por hectare, sendo o resto constituido por outras essencias, taes como a preciosa «imbuia» *(Phoebe porosa)* da familia das *Lauraceas* e a «herva-mate», ou sejam diversas especies do genero *Ilex;* em certos lugares associam-se ainda duas outras «coniferas», o *Podocarpus Sellowii* e *P. Lambertii*, bem como além de um denso tapete de plantas herbaceas, numerosas «taquaras» *(Bambusaceas)*.

Uma exploração gananciosa dos velhos pinheiraes, redul-os frequentemente a simples capoeiras sem o minimo valor economico. Seria, entretanto, facil prover a sua natural conservação, prohibindo a derrubada de troncos cujo diametro seja inferior a 70 cms. E' ainda preciso prohibir a queima das florestas formadas pelas *Araucarias*, para obter a disseminação e o reflorestamento natural. Plantando os pinhões precisa-se semear directamente em covas adrede preparadas, visto que o profundo systema radicular prohibe a transplantação e que as raizes mal se desenvolvem quando as plantas são criadas dentro de vasos ou cartuchos. Convem plantar entre 3—5 *Araucarias*, 1 pé de «imbuia», de crescimento muito mais moroso e que substituirá os «pinheiros» depois de sua derrubada. Podemos tambem associar fileiras de «herva-mate» *(Ilex paraguariensis)* para obtermos mattas altamente economicas.

O «pinheiro do Paraná» *(Araucaria angustifolia)* desenvolve uma raiz principal muito comprida, que está em harmonia com a altura do tronco e a seccura do solo geralmente habitado.

O tronco alcança a altura de 50 metros, emquanto seu diametro importa geralmente em 1—1,20 metros, mas póde, mesmo occasionalmente, importar em 2 metros. O tronco cresce absolutamente direito e não se ramifica a não ser no seu topo (fig. 175).

A copa é formada por 4 8 verticillos de hastes horizontalmente estendidas, com as pontas levemente curvadas para cima (ou para baixo). A corôa forma um cône mais ou menos arredondado, com a maior circumferencia na sua base que parece estar como assentada num plano absolutamente horizontal; nunca, porém, a copa apresenta ahi a minima restricção. Dahi resulta a impressão da existencia de varios andares, quando os «pinheiros» sobem ás fraldas das montanhas, o que é bem caracteristico para os «pinheiraes».

Abaixo da copa encontram-se, porém, ainda alguns verticillos de tocos, d'um comprimento de 1 até 2 pés, formados pelas bases das hastes já cahidas.

Conforme o colorido branco ou vermelho da madeira, fala-se de «pinheiro branco» e «pinheiro vermelho». Pode ser que realmente existam variedades que se distingam por estas particularidades, mas pode ser tambem que se trate de meras influencias do habitat, do solo e do ambiente. Dahi, porém, se vê que nossa flora carece ainda de estudos muito cuidadosos, para assentar emfim a localisação systematica de numerosas plantas, que é a base dos estudos biologicos! A madeira do «pinheiro» é de boa qualidade deixando-se talhar e trabalhar com grande facilidade. Ella

175. O «pinheiro do Paraná», *Araucaria angustifolia*

é usada especialmente nas construcções internas, para soalhos e forros. Os facto de vender-se a madeira de «pinheiro brasileiro» mais caro do que a madeira vinda do Canadá e da Noruega, constitue anachronismo quasi incrivel, mas é infelizmente bem verdade, devido aos fretes extraordinariamente altos das nossas estradas de ferro e transportes maritimos.

O lenho é revestido de uma casca muito espessa, totalmente revestida de agulhas pardacentas e dirigidas para baixo, difficultando, se não impedindo a ascensão pelo tronco. A casca se desprende em placas horizontaes ou levemente obliquas e apresenta numerosos vasos resiniferos. Basta a minima lesão para que a resina escorra fechando hermeticamente a ferida, impedindo a perda da seiva, o deseccamento da zona lesada bem como a penetração da humidade atmospherica e germens de apodrecimento. A sua secreção é tão abundante que mesmo grandes feridas ficam circumvalladas e fechadas dentro de poucas semanas ou mezes. O homem, entretanto, apodera-se da resina de certas especies pela sangria das arvores as quaes, quando o processo é applicado com juizo e methodo, resistem por muito tempo aos effeitos sempre de algum modo desastrosos para si. Por distillação obtem-se a terebinthina, o breu, o creosoto, o alcatrão, a colophonia e ainda diversos oleos ethereos. Mas se o homem tem o direito de usar os seres conforme as suas necessidades, tem tambem o dever de providenciar para que fique garantido si não a expansão desses seres explorados, pelo menos de sua conservação por uma criação artificial, ou pela conservação de individuos que servirão de progenitores a uma prole sã e numerosa.

A epiderme das novas hastinhas é inicialmente verde azulada, passando, porém, mais tarde a um colorido verde escuro e lustroso, graças á cuticula espessa e suberosa que abriga os tecidos internos. As folhas ou «agulhas»

que são persistentes ou supportam varios cyclos vegetativos, têm o comprimento de 1 até 1½ polegadas. São oblongo-ovadas ou lanceoladas e terminam numa ponta bastante aguda, amarellada ou esbranquiçada, emquanto sua base se apresenta como horizontalmente cortada num só plano. Estas aciculas são distinctamente acanoadas em sua face ventral que é verde-clara, ao passo que são carenadas no seu lado dorsal, que é verde abafado. Ellas são coriaceas e apresentam em sua face ventral uma concavidade longitudinal, que lhes permitte applicar-se mais ou menos estreitamente á hastinha, em que estão insertas em forma de uma espiral.

Tanto a casca como as folhas apresentam caracteristicos typicos xeromorphicos como o exigem as condições ecologicas e biologicas do seu habitat. O facto da *Araucaria angustifolia* e suas congeneres, que em periodos geologicos antigos eram largamente representadas por numerosas especies sobre zonas vastissimas, crescerem hoje em formações fechadas sómente lá, onde um clima temperado e uniformemente distribuido sobre todo o anno, bem como um solo relativamente magro e poroso excluirem a concorrencia de arvores mais exigentes, faz aliás presumir a existencia de numerosos caracteristicos xeromorphos.

O nosso «pinheiro» é na sua juventude mais sensivel ao frio e á secca, e soffre muito mais pelos incendios periodicos ou occasionaes quando se faz a derrubada, do que numa idade mais avançada. E' por isso que devem ser banidas as queimadas que destroem a prole oriunda da disseminação natural. Fóra desse perigo existe um só: o machado do homem que ganaciosamente rouba da natureza o que elle não semeou, esquecendo-se, em geral conscientemente de providenciar sobre a restituição por alguns poucos cuidados, aliás em nada onerosos para garantir o futuro dos nossos «pinheiraes».

Graças a estas negligencias e aos roubos praticados por longos annos, explica-se o desapparecimento do «pinheiro» de vastas zonas, onde elle era antigamente abundante. E com o desapparecimento da matta desappareceu a vegetação herbacea, o tapete formado por «gramineas», hervas delicadas, «musgos» e outras humildes plantinhas. O sol seccou o solo; as queimadas calcificaram a crosta superficial; a secca, o fogo e a falta de arejamento da crosta petrificada, interdictaram aos microbios bemfazejos sua vida por dentro desse meio inhabitavel; a terra torna-se inerte e tão morta que seu reflorescimento é frequentemente impossivel. A prova disso encontramos em todo o Brasil, e não em ultimo lugar na zona da antiga «Araucarilandia».

O «pinheiro do Paraná» é «dioico»; as flores masculinas e as femininas formam inflorescencias separadas e restrictas a arvores differentes. As flores masculinas se reunem em «amentilhos» cylindricos que coroam os brotos curtos lateraes. São na sua base em geral levemente curvados para cima ou, ás vezes, para baixo. Inicialmente medem sómente 3 ou 4 pollegadas (7½ — 10 cms.), mas alongam-se no decurso de sua florescencia de 6 — 10 pollegadas (15 - 25 cms.), o que facilita muito a conducção do pollen pelo vento, por ser a flor do pinheiro «anemophila».

Cada flor de sexo masculino é composta de uma escama membranosa coriacea pedicellada, que é levemente curvada para cima, aconcheada e alargada no seu apice triangular. Esta escama abriga, na face ventral, 15 — 25 antheras insertas em forma de uma curta espiral, que são muito

compridas, lateralmente comprimidas e quasi triangulares. Ellas se abrem por uma fenda longitudinal, deixando cahir o pollen dourado no apice aconcheado da escama de baixo. Seu pedicello é largo, quasi carnoso e chamado «connectivo». Ahi está o pollen completamente protegido contra qualquer humidade graças ao apice da escama superior. Parece que o pollen é conservado numa colherinha adrede preparada e em posição horizontal, de onde as brisas atmosphericas o levam em pequenas nuvens. Emquanto o pollen está ainda immaturo, as escamas estão erigidas e estreitamente applicadas uma á outra, para desligar-se sómente á medida que o pollen amadurece. A anthese da inflorescencia se realisa paulatinamente de baixo para cima, o que augmenta a possibilidade da pollinisação das flores femininas.

As flores de sexo feminino formam um «estrobilo» ou «cône» inicialmente ovoide-arredondado, mais tarde, porém, quasi espherico e do tamanho de uma cabeça humana. Os carpellos são ovoide-obtusos e de consistencia coriacea. Elles nascem em numero de cerca de 1.200 num eixo conico central e na axilla de pequenas bracteas, formando linhas espiraliformes. As margens membranosas das «escamas fructiferas» são recurvadas e sustentam na sua base excavada o unico ovulo que é nú e pendente.

Os carpellos se lignificam com a maturação das sementes. Logo depois da pollinisação e consequente fecundação inicia-se um crescimento muito intenso que exerce, de todos os lados, uma forte pressão nos proprios carpellos o que tem como consequencia uma intensa compressão dos carpellos infructiferos. Assim se cria o lugar necessario para os carpellos dotados de ovulos em pleno desenvolvimento.

Cada «estrobilo» de que a arvore sustenta 50—80 (mas tambem muito mais), contem 70—80 (conforme certos autores 120—180) sementes muito grandes, conhecidas pelo nome de «pinhões» que se desprendem aos poucos do fructo ainda suspenso. Uma casca coriaceo-lenhosa protege a amendoa de facil apodrecimento, tanto contra os effeitos desastrosos da secca, como contra a humidade, desde o momento de sua quéda até o da germinação, que se realisa dentro de breve tempo. A casca é de um colorido bruneo-ferruginoso. Para dentro segue-lhe uma camada fibro-lenhosa, mais delgada e, emfim, uma pellicula membranosa, directamente applicada á propria semente. Esta é oblongo-oval, branca e contem 35,6% de amylo, 2,35% de proteina e 1,19% de gorduras. A semente constitue, pois, um alimento muito valioso, porém, bastante desequilibrado. O seu endosperma se torna farinoso pelo cozimento e lembra o gosto de castanhas cozidas. Isso explica seu uso na economia domestica. Em estado crú constituem os pinhões um optimo alimento para os porcos de engorda que vão buscal-os nas proprias florestas. Existem, porém, muitos animaes silvestres que se alimentam deste rico prato e os papagaios se apresentam em bandos enormes, vindo de longe em sua procura. A disseminação occasional está, assim, sempre garantida.

Pelo endosperma está envolto o embryão com seus numerosos cotyledones estreitos, d'um comprimento de 2 centimetros. A germinação é subterranea ou «hypogéa», permanecendo os cotyledones por dentro do solo. A parte epigéa se desenvolve sómente depois da radicula ter penetrado no solo.

Ao mesmo genero pertence a «araucaria do Chile» *(Araucaria imbricata)* com folhas mais bastas e rigidas e tão estreitamente imbricadas ou applicadas ás hastes verticilladas, que estas tomam um aspecto quasi serpentario. Folhas menos rigidas possue a *Araucaria Bidwillii*, da Australia, que apresenta contornos perfeitamente pyramidaes. A maior harmonia encontramos, porém, na «araucaria de Norfolk» *(Araucaria excelsa)*, das ilhas de Norfolk, cujas hastes verticilladas formam andaimes muito regulares. O mesmo se pode dizer da *Araucaria Cunninghamii*, do Himalaya. Estas duas ultimas pertencem ao grupo de germinação epigéa. Todas estas *Araucarias* são altamente decorativas e, por isso, tambem frequentemente cultivadas nos jardins e parques do Brasil meridional. *Araucaria excelsa* constitue mesmo um importante artigo commercial para os horticultores, que tratam da cultura de plantas em vaso.

São tambem admiraveis os «pinheirinhos brasileiros» da familia das *Taxaceas*, o *Podocarpus Sellowii* e *P. Lambertii*, este com grandes aciculos lineares, aquelles com aciculos mais largos, mais espessos e quasi folheaceos. Do ultimo encontram-se exemplares majestosos nos bosques formados pelo «pinheiro do Paraná», nos valles montanhosos de Campos de Jordão, em altitude de cerca de 1800 metros. Elles lembram muito bem a formosa *Taxus baccata*, do norte da Europa e das zonas analogas, com fructos bacciformes e vermelhos, emquanto os dos nossos «pinheirinhos» *(Podocarpus)* são pruinoso-azulados. Os seus fructos formam uma drupa de epicarpo carnoso, sendo a semente envolvida por um arillo.

As flores masculinas estão dispostas em capitulos sendo os grãos pollinicos munidos de uma aza. As flores femininas se apresentam individualmente, mas de forma alguma agglomeradas. As arvores são, em regra, dioicas, sem vasos e sem conductores resiniferos no lenho, mas tem-nos presentes na casca.

Grandes folhas coriaceas, que lembram totalmente as arvores de folhas caducas possue o «pinheiro kopal» *(Agathis Dammara)*, do archipelago australiano, que fornece uma resina, o «Kopal», do commercio.

Extensas florestas monotypicas formam as *Piceas* na zona temperada do hemispherio boreal, ao passo que as especies do genero *Abies*, que preferem as regiões montanhosas, apparecem alli mais individualmente ou em pequenos bosques. Arvores absolutamente caracteristicas para as grandes planicies arenosas da parte boreal da Europa central e das zonas vizinhas são os diversos «pinheiros», pertencentes ao genero *Pinus;* algumas são, entretanto, restrictas ás altas montanhas e perdem seu tronco esbelto, acostando-se ás fraldas abruptas e rochosas. Algumas são, porém, arvores typicas dos paizes mediterraneos ou das ilhas atlanticas, taes como o «pinheiro das Canarias» *(Pinus canariensis)*, o «pinheiro de Aleppo» *(Pinus halepensis)*.

«Coniferas», de idade ás vezes legendaria, são os «cedros do Libano» *(Cedrus Libani)* e seu irmão o «cedro do Himalaya» *(Cedrus Deodara)*.

De crescimento muito esbelto são as *Thujas* ou «arvores da vida» *(Thuja occidentalis)*, com ramos erectos que se ramificam em plano perpendicular. As folhas escamosas são alternadas, oppostas e triangulares, estreitamente imbricadas e as do canto naviculares. A folha individual tem a duração de 10 annos. O fructo é uma baga verde-pruinosa e carnosa mas lignifica-se depois e deixa escapar as sementes depois do afastamento dos carpellos. A primeira é a «conifera» preferida para o adorno dos cemiterios, mas encontra serio competidor no «cypreste sempreverde» ou «italiano» *(Cupressus sempervirens)* de aspecto absolutamente direito, cylindrico e ponteagudo tal qual um obelisco de cantos arre-

dondados e de base estreitada. O conhecido «cypreste para cercas» é a *Cupressus glauca*. Delle existem innumeras variedades e hybridos que supportam a mais severa póda, formando as mais lindas «cercas vivas», que esgottam, porém, muito o solo, pelo que não servem para os jardins pequenos.

Muito espalhada é a *Cunninghamia sinensis*, do Himalaya, cujas ramificações formam verticillos muito regulares. Mais conhecida é, porém, a *Cryptomeria japonica*, nossa «arvore de natal» e sua forma juvenil, a *Cryptomeria japonica var. elegans*, cuja linda folhagem é composta de aciculos tão pouco rigidos que toma um aspecto realmente plumoso. São verde-azuladas revestidas d'um brilho quasi metallico, passando no inverno a um admiravel amarello-fusco ou ferruginoso.

Universalmente conhecida e usada para «formas geometricas» é a *Retinospora*, do Japão. As «coniferas» mais altas e de certo as arvores mais velhas do mundo, são as «arvores-mammute» *(Sequoia gigantea)* do Yellowstone-Park, da America do Norte, das quaes existem exemplares, cujos troncos medem 100 metros em altura e possuem acima do solo uma circumferencia de 31 metros, encontrando, porém, seu analogo na *Picea ponderosa*.

Possuem grandes virtudes medicinaes as diversas *Juniperus*, uma dellas *Juniperus hibernica*, de folhagem espinhosa, cinereo-prateada, que se encontra ás vezes cultivada em nossos jardins. O fructo é uma baga azulado-ennegrecida e coberta de uma fina camada cerosa. Tudo neste «junipero» indica, que se trata de uma arvore (aliás pequena), de crescimento esbelto e altamente xerophila.

Preciso é ainda mencionar a classe das *Cycadaceas* de troncos não ou pouco ramificados, sem vasos lenhosos no lenho secundario, com folhas relativamente grandes, pinnadas e accumuladas no apice do tronco, insertas em linhas espiraliformes. Os estames são escami ou escudiformes e os ovulos insertos nas margens dos carpellos, fecundados por espermatozoides ciliados. O aspecto exterior das *Cycadaceas* lembra frequentemente o de certas «palmeiras». Os vasos conductores collateraes do tronco formam um unico anel em redor da medulla extraordinariamente desenvolvida. As flores são unisexuaes e dioicas, completamente aperianthes e reunidas em inflorescencias terminaes. As flores masculinas formam grandes cônes que lembram de perto os das «coniferas». Os estames são escamosos ou escudiformes e sustentam em sua base ventral numerosas antheras. As inflorescencias femininas constituem igualmente cônes que são, porém, mais esphericos, quando o ponto apical se desenvolve num broto vegetativo. A forma pinnada dos carpellos de certas *Cycas* lembra mesmo folhas com 8—12 ovulos insertos nas margens da parte basal. Em outros casos como nas *Zamias*, as folhas são escamosas ou escudiformes. A parte externa do tegumento torna-se carnosa e frequentemente avermelhada no momento da maturação, emquanto a parte interna endurece.

Cycadaceas muito espalhadas nos nossos jardins são a *Cycas revoluta*, do sul do Japão, e a *Cycas circinalis*, da India, de grandes coroas folheares muito ornamentaes. A medulla do tronco de varias especies de *Cycas* fornece o «sagú», do mercado mundial, que lembra muito a «tapioca», da nossa «mandioca». A America tropical tem o seu analogo no genero *Zamia*. Os restos fosseis encontrados no permiano», jurassico e cretaceo provam que as *Cycadaceas* daquellas épocas eram muito mais numerosas e mais geralmente espalhadas do que actualmente.

Uma arvore fossil, mas ainda «viva», um verdadeiro «relicto» de tempos remotissimos é a *Ginkgo biloba*, da China e do Japão, cujas folhas lembram as pinnulas das nossas «avencas», porém em formato gigantesco e de consistencia coriacea. O fructo é drupaceo; a parte exterior do seu tegumento torna-se carnosa, emquanto a parte interior endurece.

Deve-se mencionar ainda a familia das *Gnetaceas*, que é bastante insignificante. A Amazonia possue algumas *Ephedras* e *Gnetums*, das quaes o *Gnetum urens* fornece sementes comestiveis.

Característicos communs. As *Coniferales*, bem como as *Cycadaceas*, *Ginkgoaceas*, *Gnetaceas* e algumas outras classes (no nosso caso despreziveis), constituem o sub-ramo dos «gymnospermos», de flores sem perigonio, sem pistillo e estigma e com ovulos nús, nunca envolvidos por ovario.

Os «gymnospermos» e os sub-ramos dos «angiospermos», de flores geralmente perigoniaes, providas de pistillos e estigmas, porém com os ovulos envolvidos em ovario, formam o vasto ramo dos *Phanerogamos*, cujos orgãos reproductores são distinctamente visiveis, emquanto são mais ou menos occultos no ramo dos *Cryptogamos*, constituidos pelos *Bryophytos* («musgos») e os *Pteridophytos* («samambaias»), aquelles sem, estes com vasos conductores, ambos com metamorphismo sexual.

A fecundação dos «gymnospermos»

Como já foi dito, os carpellos das «coniferas» ficam abertos e nunca formam um ovario completamente fechado. Não havendo ovario não ha tambem estigma e a germinação do pollen se realiza directamente sobre o ovulo que é «orthotropo», o que significa que está em posição direita.

O tegumento do ovulo da *Araucaria* como o dos «gymnospermos», em geral, é constituido por uma unica membrana que envolve a massa cellular central ou seja o «nucello». No seu seio acha-se perto da micropyle uma cellula maior com um grande nucleo que é o «sacco embryonario». Quanto á maturação do ovulo, ha profunda differença entre os «gymnospermos» e os «angiospermos». Nestes o sacco embryonario se divide em tres bipartições successivas, das quaes resultam oito nucleos, que mais tarde ficam reduzidos a dois pela fusão dos outros, emquanto que no caso dos «gymnospermos» as bipartições se succedem indefinidamente. As cellulas que dahi resultam, enchem o sacco embryonario, enriquecem-se de reservas e formam um tecido nutritivo chamado «endosperma». O mesmo desempenha as funcções do albumen dos «angiospermos», mas differe delle pela sua origem, por não ser o producto de uma fecundação antecedente, como é o albumen. No seu solo formam-se, no pôlo proximo da micropyle, cellulas nitidamente differenciadas e geralmente não contiguas, cujo numero varia com os generos e são chamadas «archegonios» ou «corpusculos». As cellulas que lhes deram origem, chamam-se cellulas-mãe dos corpusculos. No fundo dos archegonios encontra-se a oosphera.

O grão do pollen dos «gymnospermos» apresenta dois involucros, ou sejam a «exina» e a «intina». Em certos generos, como nos «pinheiros» a exina se afasta da intina em duas regiões lateraes, de onde originam duas cavidades cheias de ar, que diminuem o peso e facilitam a sua viagem aerea. Esta disposição «anemophila» é tanto mais necessaria quanto a *Araucaria* é «dioica», existindo individuos puramente masculinos e outros unicamente femininos.

No interior do grão do pollen existe uma grande cellula, a «cellula vegetativa», além de outras pequenas, fazendo saliencia no interior da cellula vegetativa, todas com membranas bem distinctas. Uma dessas cellulas menores é mais desenvolvida e possue um nucleo distinctamente differenciado, sendo esta a cellula «reproductora» ou «generadora». Esta multiplicidade de cellulas com membranas proprias distingue, pois, os «gymnospermos» dos «angiospermos», que possuem apenas

duas «energides», ou sejam dois nucleos inclusos num protoplasma commum e mal delimitado.

Outras differenças entre os «gymnospermos» e os «angiospermos» encontramos na germinação dos grãos do pollen. Verdade é que a formação dos tubos pollinicos e a divisão da cellula geradora se realisa de maneira identica nos dois casos, mas emquanto as duas cellulas (nucleos) dos «angiospermos» se constituem em geral e immediatamente em antherozoides, dos quaes um vae fecundar a oosphera e outro o sacco secundario ou mesocysto, acontece com os «gymnospermos» que uma dellas fica esteril, ao passo que a outra se divide de novo, dando assim origem aos antherozoides.

Grande differença, porém, encontramos tambem, na funcção dos antherozoides dos «gymnospermos», e «angiospermos». Nos primeiros une-se sómente um unico antherozoide á oosphera, de modo que ha monogamia, emquanto existe digamia nos segundos.

Classe das *Lycopodineas*

As *Lycopodineas* pertencem aos «cryptogamos vasculares», que se caracterisam pela ramificação dichotomica das suas raizes, a ramificação solitaria dos caules que tomam, em certos casos, um aspecto dichotomico; além disso impõem-se immediatamente pelo seu porte muito caracteristico.

As *Lycopodiaceas*

Constituem as *Lycopodiaceas* por si só uma familia, incluindo especies «isosporas» ou de esporos iguaes e especies «heterosporas» ou de esporos differentes, quer com respeito ás suas dimensões, quer sob o ponto de vista do seu desenvolvimento post-embryonario.

O caule das *Lycopodiaceas* é sempre de algum modo fino e mais ou menos frondoso. As folhas, apezar de polymorphas são estreitamente apertadas ás hastes e ás ramificações aéreas que a cobrem por inteiro, conferindo a planta toda uma certa semelhança com os «musgos». As folhas são uninervas, sesseis, de dimensões reduzidas e dispostas isoladamente ou em verticillos. Os estomas se encontram quer em uma quer nas duas faces. Certas especies possuem caules rasteiros e mesmo levemente subterraneos, que são então bifaciaes, nascendo as raizes sómente na face ventral. As raizes se distinguem pela dichotomia da sua ramificação, que se realisa na ponta. Estas raizes têm a faculdade de produzir «propagulos» que servem para a multiplicação da planta, tal como se dá com as «hepaticas» e «musgos». As raizes dos outros «cryptogamos» nascem de uma unica cellula inicial, emquanto as das *Lycopodiaceas* se originam de um grupo de cellulas que, em se dividindo, dão origem aos diversos componentes. O caule se ramifica lateralmente e cada ramo se origina de uma papilla situada proximo do apice, e apresenta-se com duas ramificações, como se houvesse «dichotomia», que em realidade não existe nos caules, mas sim nas raizes. A casca, com a sua epiderme e o endoderma, abriga uma zona externa e molle e uma outra interna e esclerosada. Esta casca envolve o cylindro central. Falta uma zona medullar, envolvendo o cylindro central d'um pericyclo de varias camadas e feixes transversaes, mais ou menos parallelos. Entre elles entrelaçam-se os feixes liberianos, dispostos de modo igual aos precedentes.

A reproducção se faz de modo analogo ao das «samambaias». Os esporangios se localisam no apice de certas ramificações, que são geralmente mais compridas que as outras. Elles são ovoides, cylindricos ou claviformes. Depois de maduros, abrem-se por dehiscencia transversal e põem os esporos em liberdade. Estes são tetraedricos e dão origem a um «prothallo» mais ou menos cylindrico, mas nunca

176. *Urostachys heterocarpus*, uma bella *Lycopodiacea* pendente.

cordiforme ou reniforme, como é o caso nas «samambaias». Neste prothallo nascem os «antheridios» e os «archegonios». Os antherozoides são espiralados e dotados de dois cilios, com cujos movimentos se põem á procura dos archegonios. Da união do antherozoide com a oosphera resulta o ovo.

O Brasil possue um grande numero de «lycopodios» indigenas, dos quaes muitos são epiphytas (fig. 176). Quasi todos se distinguem pelo seu alto valor decorativo. Entre os mais espalhados conta-se o «pinheirinho» *(Lycopodium cernuum)*, cujo aspecto lembra muito o de certas *Araucarias* (v. gr. *A. imbricata)*.

Muito commum é tambem o *Lycopodium clavatum*, cujos esporangios são nitidamente claviformes. O seu papel mais importante foi, entretanto, desempenhado em épocas geologicas bastante remotas quando se deu a formação do carvão de pedra. Naquelles tempos existiram especies gigantescas, que fizeram parte das florestas carboniferas.

Outras *Lycopodineas* são as *Selaginellas*, que apresentam geralmente uma estructura muito delicada e vivem nas florestas hygrophilas, nas vizinhanças das quedas d'agua, de riachos que correm nas gargantas das montanhas. Assemelham-se exteriormente aos «musgos» e extendem-se pelo solo, pelos rochedos, pelos troncos e ramos das arvores que habitam.

As «cavallinhas», *Equisetum*

Equisetineas. Familia das *Equisetaceas*

Apezar das «cavallinhas» serem distribuidas quasi pelo mundo inteiro, não lhes cabe mais e nem de longe a importancia que lhes foi peculiar, e ás *Lycopodiaceas* nas épocas geologicas em que se formou o carvão de pedra. As especies hodiernas são anãs quando se as compara com as gigantes de então. Existem, porém, ainda hoje «cavallinhas» respeitaveis, taes como a «cavallinha gigante» *(Equisetum giganteum)*, das mattas pantanosas de Matto Grosso, com 12 metros de altura, com um diametro de 2 centimetros, e o *Equisetum Martii*, de Minas Geraes, cujo comprimento importa igualmente em varios metros, emquanto os caules do *Equisetum Schafferi* alcançam o diametro de 10 centimetros.

As nossas «cavallinhas» são habitantes typicos de lugares pantanosos e possuem rhizomas nodulosos bem compridos e ramificados, em cuja face central nascem as raizes lateraes, não existindo outras. Os internodios das ramificações são ás vezes tão curtos que lembram quasi as contas de um rosario, podendo, entretanto, desenvolver-se em ramificações normaes. A estructura anatomica do rhizoma é redondo. A gemma terminal é protegida por pequenas folhas concrescidas. Só o rhizoma é perenne, ao passo que os outros orgãos vivem sómente pelo espaço de um unico periodo vegetativo.

Certas «cavallinhas» produzem brotos ferteis especiaes, desprovidos de chlorophylla, que são chamados «esporophytos», e só mais tarde emittem os brotos chlorophyllicos. O caule diminue de baixo para cima. Os brotos esporophytos não se ramificam, mas sim os caules chlorophyllicos. As respectivas ramificações são, não raras vezes, graciosamente recurvadas, lembrando os respectivos ramos, de certo modo, uma cauda de cavallo, d'onde lhe vem o nome de *Equisetum* ou «cavallinha».

Um certo numero de nós divide o caule em outros tantos internodios. Em cada nó encontra-se um disco, um septo transversal que junto com a bainha folhear con-

fere ao caule a devida firmeza. A importancia desses dispositivos se vê claramente pela facilidade com que os internodios se deixam separar nesses logares, quasi sem esforço. Mas para a firmeza contribuem tambem as proprias folhas que são pequenas e verticilladas, nascendo em igual altura de cada nó. Ellas são estreitas e concrescidas até as pontas e formam uma verdadeira bainha na zona de crescimento. A estes dispositivos junta-se ainda a silica presente em quantidade tal, que as «cavallinhas» servem para polir metal.

O caule aereo é revestido de uma epiderme relativamente espessa e apresenta numerosas arestas longitudinaes mais ou menos salientes. Abaixo da epiderme ha um tecido rico em cellulas carregadas de pigmento chlorophyllico e que se encontram especialmente abaixo dos sulcos, onde se notam ainda lacunas corticaes aeriferas, coordenadas em forma de anel. Lacunas identicas, mas menores, encontram-se tambem abaixo das arestas, cujos feixes libero-lenhosos formam circulos e alternam com as lacunas corticaes aeriferas.

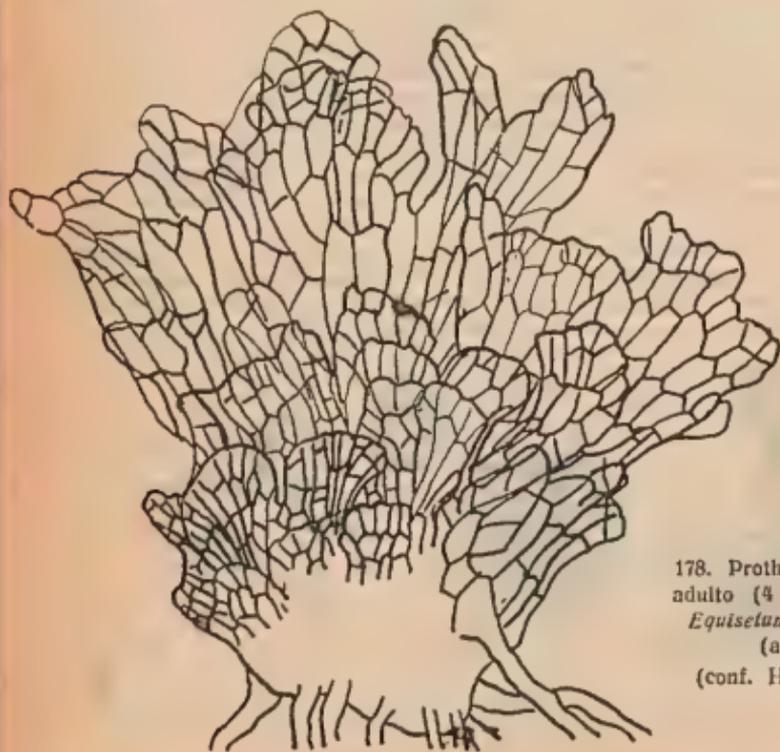
Nos sulcos, encontram-se os estomas, cuja coordenação segue a direcção vertical e que ahi são totalmente abrigados. As cellulas estomaticas são ricas em chlorophylla e irradiam para todas as direcções; sua rigidez é muito augmentada por outras cellulas muito silicosas. Na parte mais central do caule encontra-se uma grande lacuna medullar, que juntamente com as outras já descriptas, assegura ás «cavallinhas» o arejamento tão necessario nos lugares pantanosos, emquanto a disposição particular dos tecidos fibro-vasculares e a enorme quantidade de silica garantem a devida rigidez. A significação das arestas fica muito mais patente quando se considera que o caule subterraneo carece dellas, sendo elle totalmente cylindrico. As arestas são chlorophyllicas, emquanto são amarello-pallidas nos esporophytos. As ramificações do caule apresentam a mesma estructura anatomica que os proprios caules, e ramificam-se, tambem, por sua vez. As ramificações nascem sempre nos nodulos do caule e formam verticillos, tomando seu caminho pela base das bainhas formadas pelas folhas concrescidas. Estas bainhas são, porém, muito mais curtas nos caules e nas ramificações chlorophyllicas do que nos proprios esporophytos.

Os brotos ferteis ou esporangiferos terminam na «espiga dos esporangios», communmente chamada «flor da cavallinha». Esta pseudo-inflorescencia se compõe de numerosos verticillos de folhas differenciadas, verticalmente insertas no respectivo eixo que é formado pelo apice claviforme do broto.

177. *Equisetum. a)* Nodosidades do rhizoma, tam. nat. (conf. Milde); *b)* esporophyto com esporangios abertos, e esporos; *c)* elatorios enrolados e *d)* estendidos (augm.) (conf. Dodel Port).

Cada folha (ou saliencia) esporangifera se compõe de um curto pedicello e de uma especie de escudo ou taboleiro hexagonal, que sustenta, na sua face inferior, os esporangios em numero de 5 até 10. Estes se assemelham a odres alongados que se fendem na face virada para o pedicello, libertando assim os esporos que são menores e mais leves que os corpusculos do mais fino pó (fig. 177).

A sua natureza intima se nos revela sómente ao microscopio. Com seu auxilio verificaremos que são na realidade pequenos globulos chlorophyllicos, envolvidos por uma pellicula composta por tres membranas adherentes entre si, a saber, uma externa que se divide pela dissecação em «elaterios» espatulosos, dispostos em forma de cruz e concrescidos com o globulo onde tocam. Segue-se-lhe a camada mediana que, depois da sua geleificação, liberta os elaterios primitivamente enrolados em espiral e n'ella applicados. Temos ainda a camada interna, que é muito tenue e cellulosica.

Os esporos maduros esperam sua libertação com os elaterios estendidos. A capsula em vias de deseccação restringe seu tamanho e a pressão exercida desse modo sobre os esporos faz com que estes escapem da fenda, sendo levados pelo mais leve sopro do ar. Os elaterios estendidos lhes servem como véos, mas enrolam-se immediatamente quando ha ameaça de chuva, recolhendo-se então ao esporangio protector. A prova disso temos quando sopramos sobre os esporos seccos, recolhidos num papel.

178. Prothallo feminino adulto (4 semanas) de *Equisetum maximum* (augm.) (conf. H. Marchel)

Ao chegar em contacto com a terra humida os elatorios se enrolam e os esporos ficam adherentes ao solo. Germinando, o esporo se desenvolve num grosso prothallo lobado e provido de rhizoides (fig. 178), que é ou feminino ou masculino, conforme produz sómente antheridios, ou unicamente archegonios. A fecundação dos ovulos pelos antherozoides realisa-se com a maxima facilidade, visto que os elaterios estendidos e os esporos entrecruzam-se durante seu vôo com os de outros esporos, ficando presos uns aos outros sendo, desse modo, muito provavel que prothallos de sexo differente se tornem vizinhos.

No acto da fecundação, os espermatozoides se dirigem para os archegonios com o auxilio dos seus cilios, sendo aliás atrahidos pelo liquido aciduloso secretado pelos archegonios, em cujo collo penetram até ao nucleo da cellula generatriz.

Os brotos folheares que se desenvolvem em seguida, são chlorophyllicos e assemelham-se em todos os seus caracteristicos essenciaes, aos esporophytos destituidos de chorophylla. Estes brotos ferteis especialisados faltam nas «cavallinhas» brasileiras, nas quaes as inflorescencias apparecem sempre no apice dos respectivos brotos folheares.

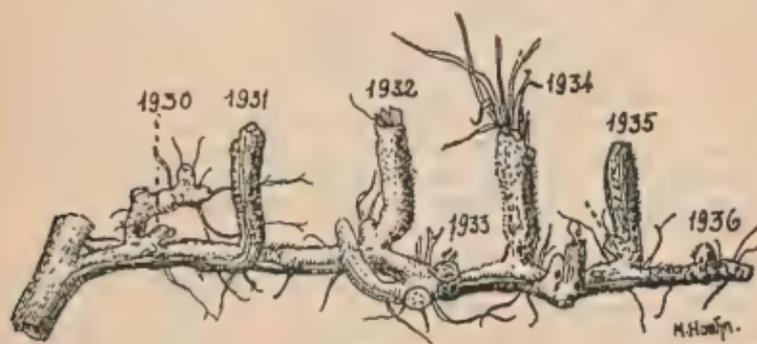
Quanto ao comprimento das bainhas formadas pelas folhas, deve-se salientar que ellas são mais curtas nos brotos inferteis, onde têm que proteger sómente a zona de crescimento e as gemmas, que nos brotos ferteis ou esporophytos, têm de abrigar a inflorescencia relativamente comprida. A importancia da sua funcção protectora salienta-se do facto, de que basta uma leve tracção para desprender e desligar os internodios em qualquer dos nodulos do caule. Dahi se vê tambem a importancia da grande quantidade de silica presente na epiderme onde é tal que as «cavallinhas» servem de materia para polir diversos metaes; mas, além disso, conferem a estas plantas uma certa protecção contra a gulodice dos herbivoros. A profundidade em que o caule subterraneo está collocado no solo, protege-o contra qualquer damnificação mechanica; mas explica tambem as extensas associações que formam, e a difficuldade para irradicar as «cavallinhas» das terras cultivadas.

Caracteristicos communs. As *Equisitaceas* são plantas isosporas de caule simples ou verticilladamente ramificado, com folhas escamosas, concrescidas e formando bainha. Os esporangios estão inseridos na face dorsal (inferior) de excrescencias escudiformes, reunidas numa espiga comprida.

A «samambaia das tapéras», *Pteridium aquilinum*

Familia das *Polypodiaceas (Pteridophytos)*

A «samambaia das tapéras» é uma planta realmente cosmopolita, que foge sómente ás zonas demasiadamente frias ou quentes, seccas ou humidas demais, invadindo, de preferencia, as terras cançadas, os campos sujos, as clareiras deixadas nas mattas queimadas, onde o solo se torna litteralmente calcinado e esteril. Toda sua constituição indica que se trata de um feto muitissimo xerophilo, que, em lugares aridos e muito insolados, alcança a altura de um metro ou pouco mais, emquanto attinge facilmente a 2--4 metros em lugares meio sombrios e mais ou menos humidos. Graças ás suas adaptações especiaes a «samambaia das tapéras» supprime qualquer outra vegetação nos lugares onde ella apparece, tanto mais quanto o seu rhizôma cresce numa profundidade em que a secca e o fogo das queimadas não lhe podem em nada prejudicar.

O tronco se transforma num rhizoma muito rico em amylo, crescendo em direcção horizontal, ramificando-se intensamente, morrendo atraz e avançando com sua frente sempre para lugares ainda não por elles esgotados (fig. 179). Numerosas raizes fibrosas incumbem-se da sua alimentação e as materias hydrocarbonadas levadas pelas folhas são accumuladas no rhizoma em tal quantidade que servem de alimentação aos indigenas («maoris») da Nova Zelandia.

179. Rhizoma da «samambaia»

Existe, porém, um serio competidor e este é o nosso «catingueiro roxo» ou «capim gordura» *(Melinis minutiflora)*, que transforma os samambaiaes dentro de poucos annos, em prados altamente nutritivos.

E' caracteristico para as «samambaias» e congeneres que seu tronco, em nosso caso o rhizoma, é «polystelico» (polys - muito, stélé - columna), visto que existem geralmente varios cylindros centraes, apezar de se encontrar na raiz sómente um unico cylindro central. Este caracteristico differencia os «cryptogamos vasculares» nitidamente, dos «phanerogamos».

O crescimento do caule e, ipso facto, o do rhizoma, realisa-se no seu apice, sendo, pois, terminal a respectiva zona meristomatosa, ao passo que é sub-terminal na raiz, como veremos ainda. Basta estudar um unico «estelo» que é envolvido por uma bainha protectora (fig. 180), para conhecer tambem todos os outros. N'elle podemos ver um «pericyclo», composto de uma ou varias camadas de cellulas que podem faltar, quando as dimensões dos estelos forem muito exiguas. As suas cellulas e as do endosperma são altamente amyliferas.

Encontramos mais os «feixes liberianos» formados por «tubos crivados» e «cellulas conjunctivas». Os primeiros são de forma prismatica e internamente divididos por paredes bastante inclinadas, apresentando numerosos crivos (passagem á seiva elaborada), que são frequentemente obliterados pela «callose», especialmente na epoca do descanço hibernal.

Os «feixes lenhosos» são constituidos por «vasos espiralados» e «escalariformes», servindo para o transporte da seiva bruta. Caso elles sejam entremeados de cellulas estreitas, trata-se de reservatorios, nos quaes o amylo fica armazenado durante certas épocas do anno. Em vista dos feixes

lenhosos occuparem a zona central, não se chega á formação de uma zona medullar. O corte transversal destes estelos nos revela que elles são ligados entre si por um tecido parenchymatoso, cujas cellulas se lignificam em grande parte (ver tambem o peciolo das folhas) conferindo ao orgão inteiro uma firmeza bem maior.

Todas as raizes nascem na base da folha. Ellas só se ramificam progressivamente, a começar pelas partes mais velhas da raiz. E' raro que estas raizes ultrapassem o diametro de um millimetro e meio. O seu colorido escuro deve ser attribuido á presença do acido filicitanico localizado nas membranas das cellulas exteriores.

O apice da raiz se chama «coifa». Ella é comparavel ao dedo de uma luva e forma um involucro protector em redor do «meristema» da raiz, que é o tecido gerador propriamente dito. Estas cellulas são pouco vivazes e ficam completamente destruidas com a penetração da raiz no solo. A sua substituição se faz, porém, sem interrupção pela divisão das cellulas das camadas adjacentes. Ellas todas se originam, entretanto, de uma unica cellula, que é por isso chamada «cellula inicial». Logo acima da coifa segue-se uma região restricta, onde se realisa o crescimento propriamente dito. E' esta a razão porque se chama «região de crescimento» (ver o mesmo no capitulo dedicado ao «feijão»). A' região de crescimento segue-se a «região pilosa», onde se encontram os «pellos absorventes», que são minusculos prolongamentos unicellulares da epiderme e destinados

180. A' esquerda: Corte transversal por um feixe vascular concentrico do peciolo da folha de *Pteridium aquilinum; sc* tracheideas escalariformes, *sp* xylema primario (tracheideas espiraladas); na tracheidea escalariforme vê-se em *sc* uma fracção da parede terminal engrossada e obliqua; *cp* xylema parenchymatoso, *v* vasos crivados, *s* parenchyma do phloema, *pr* phloema primario, *pp* cellulas amyliferas, *e* bainha do vaso conductor. A' direita: Terço inferior de uma tracheidea escalariforme do rhizoma do *Pteridium aquilinum*. (conf. Strassburger)

á absorpção da agua do solo. Segue-se, emfim, a «zona intermediaria» ou de ramificações onde nascem as radicellas.

Cortando uma raiz em sentido transversal nas zonas dos pellos absorventes, podemos distinguir uma zona peripherica que forma uma especie de manto em redor da zona central. Começando na peripheria, encontramos primeiro a «camada pilosa» ou de absorpção. E' por meio dos pellos absorventes, que são meras excrescencias das cellulas superficiaes, que se faz a absorpção da agua do solo. Estes pellos, que nascem e morrem na medida do crescimento do proprio apice da raiz, unem-se tão intimamente ás particulas do solo, que estas ficam adherentes mesmo depois da planta ter sido arrancada. Sabemos por experiencia como é importante conservar ás mudas, suas raizes e a terra n'ella adherente quando desejamos transplantar algum vegetal; sabemos que é o «torrão» que contribue muito para a formação de novas raizes.

A absorpção se faz por «osmose», que consiste na diffusão da seiva bruta pelas cellulas vizinhas até que se chega a um equilibrio do succo cellular que contem, em estado dissolvido, os saes mineraes retirados do solo com agua absorvida. Esta «osmose» é possivel graças á semi-permeabilidade da membrana cellular que deixa facilmente penetrar a solução nutritiva, mas impede a sahida do succo cellular já muito mais espesso. A equilibração do succo cellular continúa, entretanto, com grande intensidade no interior da raiz, sendo n'isso poderosamente auxiliada pelos numerosos phenomenos que dizem respeito á ascensão da seiva bruta nos troncos, a saber: a imbibição, a diffusão, a pressão radicular, a pressão do ar contido nas cellulas, a capillaridade, a transpiração e a cohesão do liquido colloidal nos vasos conductores (mais detalhes encontram-se na pagina 546).

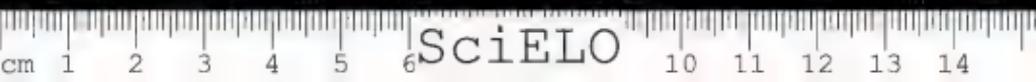
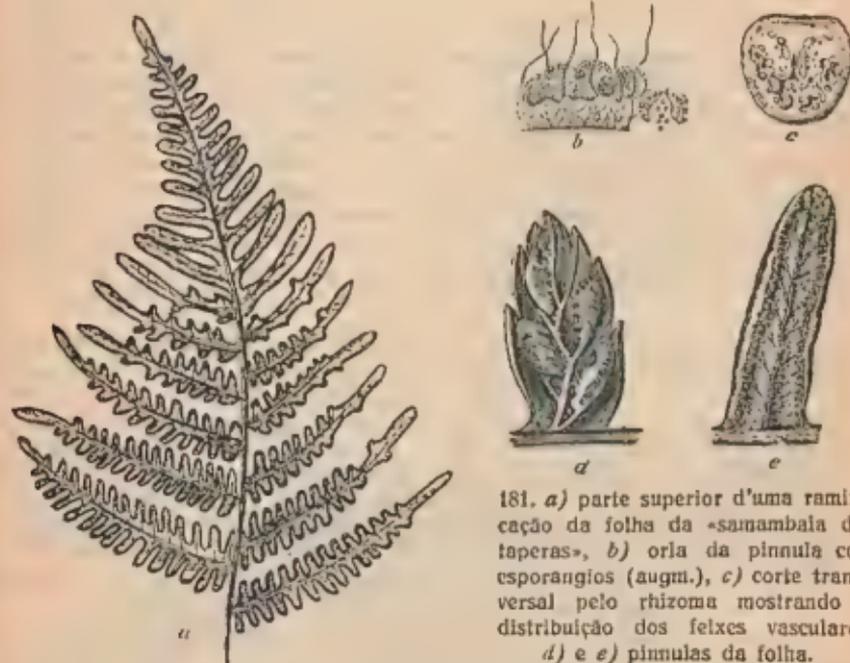
Segue a «camada cortical externa», quasi sempre bem escura e constituida por cellulas de delicadas membranas. As camadas de cellulas membranosas e espessas que se seguem e que são ás vezes lignificadas, constituem a «camada cortical interna», que é seguida pelo «endoderma», formado por cellulas cujas membranas são suberosas, com excepção da face anterior, que está em communicação com a camada cortical interna, bem como da face de dentro avizinhando a primeira das «camadas pericyclicas», o que é necessario para assegurar a passagem da seiva bruta.

A zona sita mais por dentro chama-se o «pericyclo» e enche o espaço entre o «endoderma» e os feixes dos vasos conductores. Esta zona póde ser constituida por uma ou varias camadas de cellulas hyalinas.

Os «feixes lenhosos» dos quaes os fétos possuem geralmente dois (estructura binaria), unem-se uns aos outros pelas suas faces internas, ficando assim supprimida a zona medullar. Estes dois feixes lenhosos são escalariformes e servem para a conducção da seiva bruta. Quando o seu numero é maior de dois, estes feixes se acham distribuidos em forma de estrella.

Os «feixes liberianos» que são em geral em numero de dois, são dispostos tangencialmente e separados dos feixes lenhosos por cellulas chamadas «conjunctivas». Estes feixes, constituidos por «tubos crivados» accompanhados de «cellulas conjunctivas» (ver «abobora»), servem para a conducção da seiva elaborada. Suas paredes transversaes apresentam um ou varios crivos, cujo numero será tanto maior quanto as paredes transversaes internas forem mais obliquas. Nos casos em que existam mais de dois «feixes liberianos», estes são dispostos em forma de estrella.

As folhas cujo cyclo evolutivo se estende por 3 annos, nascem isoladas e directamente no apice do rhizoma ou de uma das suas ramificações, provindo de uma gemma terminal que apresenta a forma de uma intumes-

cencia espherica. Ella se transforma no segundo anno num broto de 10 centimetros de comprimento que termina no limbo ainda completamente enrolado em forma de um baculo episcopal. E' só no terceiro anno que o broto sae da terra e se desenvolve tão rapidamente, que seu crescimento pode ser accompanhado quasi á vista núa, para morrer depois de uma vida intensissima pelos fins do outomno do terceiro anno. A base dos peciolos se conserva, porém, ainda por muito tempo. Assim explica-se o facto de encontrarmos no rhizoma folhas plenamente desenvolvidas, folhas em formação, gemmas e restos de folhas seccas.

181. *a)* parte superior d'uma ramificação da folha da «samambaia das taperas», *b)* orla da pinnula com esporangios (augm.), *c)* corte transversal pelo rhizoma mostrando a distribuição dos feixes vasculares, *d)* e *e)* pinnulas da folha.

O peciolo da folha é sulcado, muito comprido e rigido. Para isso contribuem largamente os «tecidos esclerosos» que, num corte tangencial se apresentam em forma de uma dupla aguia heraldica (fig. 181 *c)*. A sahida da folha é muito facilitada pelo enrolamento do limbo em forma de uma perfeita espiral (fig. 183*c*), cujas evoluções são estreitamente apertadas umas nas outras. Para a prompta sahida contribue tambem o facto do peciolo crescer inicialmente mais depressa que o limbo, exercendo dessa forma uma forte pressão sobre a crosta terrestre de que está coberta. Esta, quando se rasga no ponto de maior pressão, fende-se tambem em todas as direcções (o que não se daria com igual facilidade se a pressão se originasse de um cylindro ou de uma columna polyedrica). O referido enrolamento só está localisado em direcção ao eixo floral, mas existe ainda nos proprios foliolos enrolados perpendicularmente á rhachis commum (fig. 183*c*), n'este caso, porém, em direcção perpendicular ao eixo folhear.

Os jovens brotos folheares se defendem de uma demasiada insolação e transpiração por meio de uma tunica de escamas membranosas seccas e caducas, emquanto as partes núas permanecem cobertas com um indumento de granulos ceroso-farinaceos, que conferem aos brotos novos um colorido verde-pallido esbranquiçado. A referida espiral se desenvolve sómente quando o peciolo tem alcançado mais ou menos seu comprimento definitivo. E' só então que se desenvolvem tambem os foliolos e, emfim, as pinnulas, depois do que a folha alcança o seu tamanho definitivo. Os contornos das folhas apresentam um triangulo, e se compõem de tres segmentos que são, cada um, duplamente pinnados. As pinnulas do apice são indivisas (fig. 181 *c*), emquanto as da base são pinnatifidas (fig. 181 *d*).

Nos jovens brotos folheares encontram-se «nectarios extrafloraes», que são, ás vezes, realçados por pellos avermelhados. Attribue-se a estes nectarios a funcção de attrahir formigas muito bellicosas, pertencentes á familia *Cremogaster*, que vivem do nectar secretado pelas referidas glandulas, afugentando não só as perigosas saúvas, mas tambem as larvas de certas vespas e outros insectos que são nocivos aos brotos jovens. Significativo é o facto de os peciolos adultos e muito ricos em tanino serem destituidos dos nectarios e de estes se seccarem nas folhas adultas, depois das mesmas terem endurecido sua epiderme. O colorido verde escuro nos revela que os foliolos adultos são riquissimos em chlorophylla.

Um corte transversal nas folhas revela-nos a existencia de uma camada epidermica, cujas cellulas contêm «chloroleucitos» em grande numero. Uma tenue pellicula cutinisada, a «cuticula», apenas perfurada pelos estomatos, reveste a epiderme de fóra. Para dentro segue-lhe um tecido parenchymatoso chamado «mesophylla», constituido de varias camadas de cellulas sobrepostas deixando entre si pequenos vasios ou «meatos», que estão em communicação com os «estomatos». Estes servem para a aereação dos tecidos internos da folha e para a conducção do ar respirado, até as cellulas onde é dissociado nos seus componentes e utilisado conforme as necessidades.

As nervuras não são mais do que «estélos» de pequenas dimensões vindo do caule e que adduzem a seiva bruta até as cellulas mais remotas.

A ascensão da seiva se faz de dentro do solo, por meio dos pellos absorventes. Esta seiva contém não só os elementos nutritivos em estado diluido, taes como os azotados de potassio, ammonio e calcio, os sulfatos de potassio e o silicato de potassio, mas tambem carbonatos previamente solubilisados por meio de anhydrido carbonico, provindos da respiração da propria raiz ou paulatinamente transformados pelos acidos secretados pela ponta da raiz. Esta seiva bruta se diffunde de uma camada de cellulas para as outras até que chega aos vasos lenhosos da raiz, onde entram em acção diversos outros factores. Citamos só as mais importantes: A «pressão radicular» que não é nada mais de que a propria «pressão osmosica» exercida pela seiva passando de uma camada de cellulas para outra atravez do protoplasma encostado ás paredes da cellula, até que chegue ao estélo. Trata-se de uma verdadeira força que impelle o liquido para o interior do orgão e que é auxiliada pela tensão ou turgescencia, originaria da accumulação deste liquido nas cellulas mais internas. Esta tensão é tanto maior quanto mais fraca é a transpiração. Esta pressão que importa geralmente em mais ou menos uma atmosphera, póde ser muito maior nas arvores chegando a alcançar nos «mangues» até 150 atmospheras.

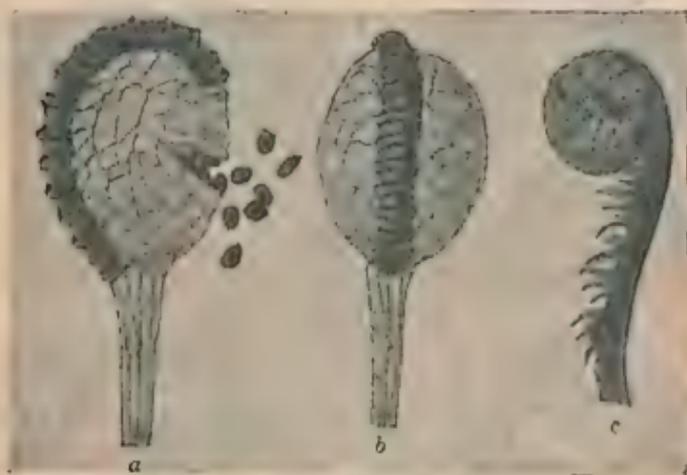
A capillaridade diz respeito á ascenção da seiva nos vasos conductores e que é auxiliada pelo phenomeno da transpiração.

A «transpiração» consiste no desprendimento do vapor de agua para a atmosphera, causando uma especie de vacuo nos vasos lenhosos e, por consequencia, a chamada da seiva. Quando a transpiração é maior do que a absorpção da agua pelas raizes, segue-se o murchamento da planta. Quando a absorpção ultrapassa de certo modo a transpiração, chega-se ao maximo turgor dos tecidos vegetaes. A enorme importancia da transpiração da planta e sua relação intima com a absorpção radicular, faz facilmente comprehender os multiplos dispositivos para regular o seu coefficiente.

A funcção mais importante da folha consiste, porém, na «respiração», isto é, na absorpção do oxigenio do ar por meio de estomatos. A chlorophylla, por sua vez, retira-lhe, por meio de certos raios solares, o anhydrido carbonico que decompõe para se utilisar do carbono na transformação da «seiva bruta» em «seiva elaborada» ou «organica», bem como na producção da «cellulose» e suas transformações e «hydrocarbonatos», que são productos ternarios. Esta seiva aquosa é muito rica em amylo, assucares e outros productos carbonados, e passa pelos vasos liberianos do caule (no caso da «samambaia das tapéras» nos vasos do peciolo), passando ipso facto os estelos em sentido contrario ao caminho da seiva bruta.

As margens de cada pinnula são accompanhadas por uma forte nervura marginal em que embocam tambem os apices das nervuras secundarias que são bifurcadas. As margens são recurvadas e protegem innumeros corpusculos ovoides ou «esporangios». Estes são peciolados e d'um colorido verde que se torna mais tarde pardacento. Em numerosos *Pteridophytos*

182. Corte radial pelo sôro da *Dryopteris Filix-mas;* vê-se o tecido folhear, a indusia e os esporangios maduros em diversos estados (muito augm.) (conf. Krey)

estes «esporangios» estão reunidos em «sóros» ou «bolsas esporangiferas» (ex. «avencas») que podem ser núas ou protegidas por uma prega epidermica, a «indusia» (fig. 182). A urna que contem os «esporos», é formada por uma simples camada de cellulas, de membranas muito finas. No seu exterior encontra-se, porém, um anel incompleto com uma zona meridiana formada por cellulas, cujas bases e faces lateraes estão solidamente lignificadas, emquanto a membrana apical se conserva tenue. Com a maturação dos «esporangios», deseccam-se estas cellulas aquiferas. A agua ao desapparecer exerce uma tracção nas membranas, que a rigida parede interna não póde accompanhar. A membrana e os apices não tanto espessas, das faces radiaes (lateraes), sentem-se attrahidas para o centro. Deste modo encurta-se a face exterior das cellulas do anulo e chega-se a uma forte tracção tangencial que se estende sobre o anulo inteiro. O «esporangio» rasga finalmente com uma fenda horizontal, que se produz justamente entre as duas cellulas terminaes não lignificadas do anel. Este se recurva sem que, porém, os esporos sejam libertados. A minuscula gotta de agua presente em cada cellula do anulo, que até agora adheriu ás suas paredes por uma pressão interna de 50 atmospheras, diminue pouco a pouco causando uma verdadeira explosão que dá origem ao movimento retractivo, subito e elastico do anulo, que provoca a violenta espulsão dos esporos. Os esporangios permanecem então abertos para sempre, graças ao deseccamento e á contracção das finas membranas. Cada esporo é provido de duas membranas, uma externa, a «exina» e a interna, «intina», que é cellulosica. Ellas envolvem o nucleo facilmente visivel e o protoplasma que é mais ou menos denso.

183. «Samambaia»; *a)* capsula esporifera vista de perfil, os esporos escapam pela ruptura da parede frontal; *b)* esporangio ainda fechado, visto das costas, com o anel de cellulas lignificadas, cujo deseccamento desigual causa a referida ruptura; *c)* folha nova com o limbo e as pinnulas incurvadas, escamas membranosas protegem este fragil orgão.

O esporangio se origina de uma «cellula-mater» epidermica que se biparte horizontalmente. Destas duas cellulas a superior se divide por sua vez horizontal e longitudinalmente (fig. 183). As cellulas situadas abaixo do plano equatorial dão origem ao pedicello. Das cellulas 3 e 4 desenvolvem-se os esporos e das de baixo, o «tapete» e os esporos, constituindo o primeiro um assento de cellulas nutritivas que participam da formação do esporangio.

O esporo é minusculo, bruneo-enrugado e, tão leve, que o minimo sopro o leva para longe.

A germinação dos esporos. O esporo libertado passa por uma vida latente até que a humidade e o calor sejam propicios á sua germinação. Após a ruptura da exina o esporo desenvolve uma papilla que se transforma paulatinamente num filamento que fica ainda envolvido pela intina cellulosica. Em virtude da formação das paredes internas, transforma-se este filamento numa lamina cordiforme, o «prothallio», que se fixa no solo por «rhizoides» ou cellulas periphericas alongadas (fig. 184). Este orgão é formado por uma unica camada de cellulas com excepção da zona situada logo atraz da chanfradura, onde existem varias camadas sobrepostas. E' na face inferior deste organismo que lembra o apparelho vegetativo de certos *Thallophytos*, que se formam os orgãos productores dos gametas masculinos e femininos ou sejam os «antheridios» e «archegonios». D'ahi segue, que o «prothallio» é um organismo realmente independente, que absorve do solo a seiva nutritiva com o auxilio dos seus «rhizoides», emquanto o tecido chlorophyllico desempenha a funcção das folhas verda-

184. *A)* Prothallo de uma «samambaia» leptosporangiada, visto da face inferior, com rhizoides, archegonios (perto da chanfradura superior) e antheridios (parte de baixo), augm. 250×, (conf. Kny); *B)* formação do esporophyto na face inferior do prothallio *(p)* com a radicula *(w)*, o ponto vegetal *(s)* e o cotyledone *(b)*, a parte visinha do prothallio constitue o pé do novo esporophyto (muito augm.) (conf. Hofmeister)

deiras. Os «antheridios» ou orgãos reproductores masculinos, oriundos de uma cellula-mãe, estão situados nas proximidades da ponta do prothallo. São mais ou menos esphericos (fig. 185) e, constituidos por uma unica camada de cellulas. Uma unica cellula apical que funcciona como operculo, fecha a sua entrada. Este tapulho geleifica quando os gametos têm alcançado sua maturação, os antherozoides têm a forma de um saca-rolhas, e são munidos de uma vessicula, contendo protoplasma, e dotados de numerosos cilios ou flagellos. E', graças aos movimentos destes cilios, que os gametos antherozoides se dirigem taes como os verdadeiros zoosporos, por dentro das pequenas gottas de agua, por acaso presentes, para os archegonios. Estes que são os orgãos reproductores femininos, lembram de algum modo uma garrafa, e se encontram alojados nas vizinhanças da enchanfradura, na zona mais espessa do prothallo. O seu numero é, porém, sempre inferior ao dos antheridios. Chegando ao archegonio, o antherozoide penetra pelo collo alongado até á base ventricosa, onde se encontra a «oosphera» que corresponde ao «sacco embryonario» dos «archegoniatos». A elles conduz o canal, que se forma durante a genese do archegonio no proprio collo constituido por quatro fileiras de cellulas; esta formação se realisa com a geleificação das respectivas paredes. O canal se enche então de uma substancia mucilaginosa, dotada de grande poder osmosico attrahindo litteralmente os antherozoides, que se encontram em caminho para o canal e se movem com o auxilio dos seus numerosos cilios. Acontece que varios gametos encontram simultaneamente o canal, mas só um (e não mais) consegue penetrar no collo e chegar em contacto com a oosphera, depois do que se realisa a conjugação das duas cellulas generadoras e, ipso facto, a fecundação da cellula feminina. A consequencia da união dos gametos masculinos e femininos é a formação do «ovo». Este se reveste de uma finissima membrana de natureza cellulosica e inicia logo a sua actividade vital pela formação de laminas, que dividem a cellula inicial em quatro cellulas. As duas de cima, por succesivas divisões, constituem o «pé» ou «sugador», cuja funcção é retirar do prothallio as materias necessarias para a formação do joven féto. As duas cellulas inferiores géram a primeira folha, emquanto a outra dá origem a primeira raiz. A jovem planta está agora habilitada a alimentar-se por força propria, e o prothallo, que se tornou desnecessario, desapparece.

De tudo que foi dito resulta que o cyclo biologico dos fétos comprehende uma geração sexual e uma outra assexual.

185. *1)* antheridio, *a)* fechado, *b)* aberto deixando sahir os antherozoides; *2)* archegonio, *a)* fechado, *b)* aberto com o canal geleificado, seu conteúdo está subindo do respectivo orificio *E* (oogonio).

O féto adulto é assexual, reproduzindo-se sómente por esporos, emquanto a outra geração, constituida pelo prothallo, dá origem aos orgãos sexuaes, desenvolvendo os gametos masculinos (antherozoides) e femininos (oospheras).

Os «fétos» só produzem esporos de uma mesma categoria e morphologicamente semelhantes, constituindo, pois, com as *Marattineas* (ex.: o *Ophioglossum reticulatum*, vivendo nos lugares pantanosos do Rio de Janeiro, e *O. palmatum* da Serra dos Orgãos onde habitam os troncos velhos ou em decomposição), a subclasse das *«Filicineas* isosporadas».

Outros *Pteridophytos*, taes como as *Hydroptherideas* («féto d'agua») e as *Rhizocarpeas*, são plantas aquaticas produzindo microsporangios e dando origem a um prothallo que forma unicamente antheridios, e macrosporangios com macrosporos que originam prothallos em que se formam sómente archegonios, dos quaes resultam os receptaculos esporangiferos chamados «esporocarpos».

Numerosos fétos se reproduzem tambem assexualmente por divisão do rhizoma, ou por estolhos *(Nephrolepis cordata, Polypodium robustissimum)*, brotos adventicios ou bulbilhos, nascendo nas nervuras das folhas (diversas especies de *Nephrolepis* etc.); outras multiplicando-se ainda por tuberculos.

Outros «fétos»

A «avenca miuda», *Adiantum cuneatum*

As «avencas» e não em ultimo lugar a «avenca miuda», contam-se entre as mais graciosas plantas, sendo seu aspecto bem diverso da do «samambaia das taperas». Emquanto esta habita os campos aridos, aquella vive nas sombras das florestas seculares, em fendas de rochas sombrias ou na vizinhança das cascatas e quedas d'agua onde vivem numa atmosphera continuamente saturada de vapor d'agua. A consistencia esponjosa do humo dispensa a formação de raizes grossas e compridas. Estas são tão finas e capilliformes que penetram não só nos mais finos canaes existentes entre as particulas do humo, mas tambem nas fendas mais estreitas dos rochedos e muros, onde se encontra sempre uma certa humidade.

O tronco constitue um rhizoma, porém muito menos desenvolvido que na «samambaia das taperas». A abundancia de agua e dos saes mineraes nella dissolvidos, torna inutil a formação de reservatorios de maior desenvolvimento. As pinnulas das folhas são tão delicadas, que murcham logo depois das folhas terem sido separadas da planta, a não ser que fiquem conservadas n'uma atmosphera saturada de vapor de agua (ou de serem humedecidas por meio de um pulverisador). O corte transversal da folha nos mostra que o limbo é revestido de uma finissima pellicula e se compõe apenas de duas camadas de cellulas chlorophyllicas entremeadas de grandes vasios ou «meatos». Adaptações particulares visando a diminuição da transpiração, faltam completamente; e que seriam, aliás, inuteis. Existem entretanto adaptações especiaes que garantem a ininterrupta transpiração mesmo na atmosphera saturada de agua. Neste sentido é preciso mencionar que a epiderme inferior não se deixa molhar, graças ás numerosas excrescencias utriculosas ou prolongamentos epidermiaes que alli se encontram. Nos infimos espaços, que entre elles existem, accumulam-se minusculas bolinhas

de ar que, pequenas como são, impedem a penetração das neblinas e do orvalho, emquanto os «ostiolos» que se encontram justamente ahi, podem ininterruptamente funccionar, seja qual fôr o grau da humidade. Assim garante-se a ascensão continua da seiva bruta. A verdade dessa asserção nós veremos quando mergulharmos uma folha de «avenca», ficando a face inferior das folhas brilhantes como prata, devido as bolinhas de ar presas entre as excrescencias da pellicula inferior (ver tambem «bambú»!). Outras adaptações especiaes á humidade atmospherica, tambem encontramos nas innumeras pinnulas em que o limbo é segmentado. A superficie folhear fica deste modo sensivelmente augmentada, e este augmento constitue o equivalente ás poucas camadas chlorophyllicas de cada pinnula; além d'isso, representa este facto uma adaptação á luz diffusa dos lugares sombreados habitados pelas «avencas».

Cada segmento de foliolos se compõe de numerosas pinnulas pequenas e cuneiformes. Os peciolos são pretos, lustrosos, compridos, rigidos como arame e tão elasticos que se curvam e elevam-se sob o peso das gottas de chuva, lançando-as para longe. As poucas gottas, porém, que ainda remanescem escorregam logo da pellicula cutinisada da face superior das pinnulas, como se fossem bolinhas de mercurio vivo.

Os esporangios estão reunidos em «sóros» arredondados ou reniformes, e se acham abrigados por uma prega da epiderme inferior chamada «indusia», inicialmente chlorophyllica e verde esbranquiçada, mas em seguida brunea. Esta «indusia» se levanta na época da maturação dos esporangios, que se abrem e apresentam os esporos ás brizas atmosphericas, que têm agora accesso.

Outras «avencas» conhecidas são: o *Adiantum macrophyllum* (ou *A. roseum*), cujas folhas novas possuem lindos matizes roseo-bronzeados. Muito cultivada é a «avenca paulista» *(Adiantum trapeziforme)*, cujas frondes alcançam grande comprimento. O adjectivo trapeziforme, caracterisa sufficientemente esta «avenca». Muito gracioso é o *Adiantum tenuissimum*, que é o menor do genero e vegeta de preferencia nas fendas dos rochedos, nos muros, nos sombreados barrancos humidos. Suas folhas são finamente segmentadas. Nos capões e mattas virgens encontramos o *Adiantum tenerum* e a «avenca da grande» *(Adiantum subcordatum)*.

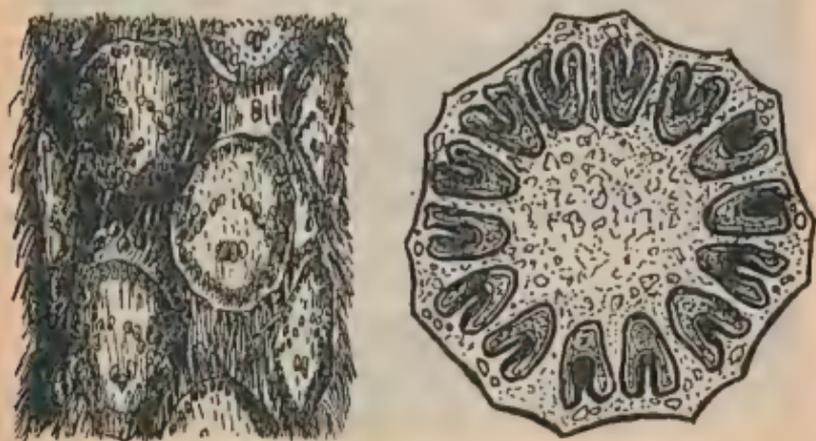
As «samambaias-ussús» e outros fétos arborescentes

As «samambaias» aborescentes se distinguem pelas suas coroas folheares terminaes, que frequentemente alcançam dimensões enormes. Habitam as mattas virgens hygrophilas de preferencia as fraldas das montanhas e os barrancos humidos (fig. 186). Encontram-se em campos abertos, e podemos contar que o subsolo se tornará de qualquer forma humido, tanto mais quanto o véo das grandes folhas finamente dilaceradas deixar passar as gottas pluviaes sendo toda a superficie do solo uniformemente humedecida, ao passo que a agua corre centripetalmente para a base na maioria das outras «samambaias». O véo folhear tão finamente tecelado deixa porém passar bastante sol, para que se forme um variado tapete vegetal abaixo da abobada verde das «samambaias». A humidade uniforme do solo e sua consistencia em geral esponjosa, dispensam a formação de um systema radicular muito desenvolvido. O que existe basta largamente para absorver a humidade sempre disponivel, emquanto as altas arvores servem de quebra-vento e constituem um equivalente das raizes mais compridas ou ramificadas ausentes. Tambem nos fétos arborescentes encontramos todas as adaptações ás condições reinantes nas mattas hygrophilas. Basta citar algumas especies mais communs para caracterisar todas as outras.

186. «Samambaia ussú»

A «samambaia ussú imperial» ou «xaxim» *(Dicksonia Sellowiana)* merece com toda a razão o nome que tem. O tronco completamente inerme alcança a altura de 6 metros com um diametro basal de meio metro. O apice do tronco, a

base dos peciolos e a parte apical das folhas, ainda enrolados, bem como as ramificações, são revestidos de um denso manto de pellos finos, macios e dourados. As frondes verde-escuras alcançam o comprimento de 2 metros e a largura de um metro. São bipinnadas e as pinnulas profundamente pinnatifidas. Os esporangios nascem no apice das nervuras e são envolvidos por um involucro bivalvular. Uma das suas metades é formada pela «indusia», emquanto a outra é constituida por um dente marginal um tanto modificado. O tronco é revestido de uma espessa tunica fibrosa e esponjosa, que serve aliás para a confecção de vasos para «orchideas». Esta especie habita as florestas montanhosas do Brasil meridional, desde a altura de 700 metros.

Nossa «samambaia» mais alta é a *Cyathea Schanschin*, cujo tronco liso e revestido de innumeras cicatrizes cordiformes, alcança a altura de 10—15 metros, emquanto o diametro importa apenas em poucos decimetros. Na sua base nascem raizes adventicias muito duras e rijas, que contribuem para firmar o tronco no solo. Na base folhear que é revestida de grandes escamas bruneas, lanceoladas e franjadas, encontram-se espinhos pequenos. As frondes são muito grandes e bipinnadas. Os sóros são abrigados por uma fina «indusia» amarellada e arredondada, cujo apice se dilacera na maturação dos esporangios, em lobulos irregulares. Nas florestas montanhosas, encontra-se tambem uma outra «samambaia» arborescente, a *Alsophila corcovadensis*, de tronco muito esbelto e fino (fig. 187). E' completamente revestida dos restos basaes dos peciolos das folhas mortas e cahidas; e, quando mais adulta, emitte, na sua base, innumeras raizes adventicias. Os segmentos das frondes bipinnadas e verde-escuras são muito divaricados e inermes. Nos campos insolados e turfosos, encontramos duas «samambaias» bastante caracteristicas. A *Alsophila atrovirens*, de tronco bastante baixo e inteiramente revestido dos restos dos peciolos folheares seccos. As folhas bipinnadas são verdes ennegrecidas e tão rigidas que por este modo esta especie se distingue de

187. Tronco, de uma *Alsophila;* á esquerda: face exterior com cicatrizes de folhas e raizes cahidas, e aculeos paleaceos; á direita: corte horizontal, deixando ver os feixes vasculares formando um cylindro; perto da peripheria: feixes vasculares entrando nas folhas; na medulla central: vasos accessorios (um pouco dim.) (conf. Wettstein)

todas as suas congeneres. Os peciolos são muito espinhosos e encontram-se em posição muito direita. De porte muito rigido e um pouco mais esbelto, é a *Alsophila arborescens*, companheira habitual da *Alsophila atrovirens*. Em harmonia com as condições biologicas dos lugares habitados por estas duas especies estão a sua grossa epiderme e a cuticula suberosa. Por pellos finos, avermelhados ou esbranquiçados, salienta-se o «rabo de bugio» *(Alsophila armata)*. Na base dos peciolos que são muito espinhosos, encontram-se membranas lanceoladas, ferrugineas ou esbranquiçadas. A *Alsophila villosa* é revestida de pellos mucilaginosos, finos e curtos. Esta especie é inerme e produz frondes tripinnadas. Na base dos peciolos encontram-se escamas, que, juntamente com o revestimento lanuginoso protegem a planta tanto contra uma transpiração exaggerada tão perigosa nos campos abertos, como garantem seu ininterrupto funccionamento nos lugares muito humidos (florestas). Em qualquer hypothese constituem, porém, um revestimento de protecção contra as lesões mechanicas.

E' muito espinhosa a *Hemitelia setosa* e sua congenere a *Hemitelia capensis*, sendo que todas as duas vegetam nas mattas hygrophilas e sombrias da Serra do Mar. Suas frondes admiraveis são extremamente lenras e formam uma ombrella largamente aberta, coroada pelas frondes ainda novas, erectas e espiraladas, sendo que todas ellas apparecem num mesmo momento. Os troncos e os peciolos são armados de innumeros espinhos que penetram nos musculos até bem fundo, onde originam inflammações malignas. Na base das folhas encontram-se frequentemente foliolos secundarios, estreitos e tripinnados, que distinguem facilmente de outras especies estes fétos arborescentes.

Tem affinidades systematicas com a «samambaia das tapéras» o genero *Pteris*, cujos esporangios pedicellados são escondidos de baixo das margens dobradas das folhas. Uma das especies mais typicas, que habita os campos sujos, é a *Pteris pedata*, com folhas coriaceas verde-escuras em cima e amarello-pallido-esbranquiçadas em baixo, lembrando, de certo modo, os chifres de um cervo (fig. 188).

Como epiphyta vive a *Vittaria lineata*, cujas folhas pendentes possuem a forma de laminas estreitas. São muito rijas e firmes e de consistencia coriacea quasi carnosa, as folhas das diversas *Elaphoglossum*. Vive em formações extensas o «avencão» *(Acrostichum aureum)*, que habita tanto os pantanos de agua doce, como as lagunas salobras. Das «samambaias hydrophilas» a mais interessante é porém, a *Ceratopteris thalictroides*, cujo tronco atrophiado emitte numerosas raizes. As folhas primarias são inteiras ou, pelo menos, pouco pinnadas e ficam submersas para sempre, emquanto as folhas posteriores se elevam do nivel d'agua.

Por esporangios desprovidos de «indusia», que nascem no dorso ou nas margens das nervuras folheares, distinguem-se os *Polypodiums*, cujo rhizoma é coberto de cicatrizes das folhas mortas. São elles que serviram de padrão ás «samambaias» até agora tratadas e reunidas nas *Polypodiaceas*.

Os *Polypodiums* são extremamente polymorphos, encontrando-se tanto especies com folhas indivisas, laminiformes, oblongas, lanceoladas, ovaes, arredondadas, quanto existem outras com folhas bifurcadas, tri até quinquelobadas, pinnatifidas, e até tripinnadas. Alguns dos *Polypodiums*, taes como o admiravel *Polypodium suspensum* possuem folhas pendentes muito compridas, emquanto outros, como o *Polypodium crassifolium* emittem folhas indivisas, alongadas, linguiformes, coriaceas e crassas. As folhas do lindo *Polypodium aureum*, são salpicadas de pontinhas brancas, oriundas das exsudações calcareas destas folhas. Numerosas especies pequenas são xerophytas typicas, habitando os rochedos bem como os

188. *Pteris pedata*

troncos e ramificações das arvores, mostrando as mais diversas adaptações xeromorphas. Neste caso encontra-se o *Polypodium serrulatum*, que vive em associações tão densas, que igualam as formações da *Cladonia rangifera*, que pertence aos «lichens» e habita as tundras boreaes. Um dos fétos mais espalhados pelos jardins é o viçoso *Polypodium robustissimum* com «tuberculos aquiferos».

Existem, aliás, numerosas outras «samambaias» xerophyticas, cujas adaptações xeromorphas tocam quasi os limites do possivel. Umas se revestem quasi inteiramente de uma tunica lanuginosa e recurvam suas pinnulas de modo tal, que se assemelham completamente a uma folha deseccada. Em tempos chuvosos recobram, entretanto, uma vida intensissima, abrindo-se, estendendo suas pinnulas e absorvendo avidamente a preciosa humidade com o auxilio dos mesmos pellos que lhes serviram de revestimento protector.

Formam um grupo especial as *Davallias*. A ellas pertence o genero *Nephrolepis*, que fornece algumas das mais preciosas plantas para a cultura em vasos. Certas especies e variedades se distinguem por uma folhagem finamente dissecta e encrespada. Os esporangios são insertos perto das margens folheares e cobertos de uma «indusia» oriunda da face opposta. O numero de esporangios é bem inferior ao de outras «samambaias»; mas em troca disso emittem os *Nephrolepis* estolhos cobertos de pellos escamosos, que partem da base da planta, num rhizoma muito curto, rastejam superficialmente pelo solo e enraizam-se perto do apice que se transforma numa planta nova. Esta emitte um estolo novo, emquanto se acha ainda em pleno desenvolvimento. As «touceiras fechadas» são a unica consequencia desta proliferação.

Entre ellas salienta-se a *Nephrolepis exaltata*, a «samambaia» mais commum dos nossos jardins, cujas frondes pinnadas têm a propriedade de prolongar o seu crescimento apical, para se recurvarem depois e rastejarem sob os troncos e rochas, para se enraizarem quando a minima accumulação de detrito o permitte. O seu crescimento ultrapassa a 2 metros. A *Nephrolepis cordifolia*, com foliolos estreitos, de base cordiforme, forma tuberculos esbranquiçados, lembrando pedregulhos ovalados. Constituem elles verdadeiros celleiros de agua e de materias de reserva, o que explica a alta resistencia destas «samambaias» a seccas prolongadas; sendo, aliás, os seus tuberculos tambem comestiveis. Todas as *Nephrolepis* são facilmente reconheciveis, pelos contornos reniformes das suas «indusias».

São affins as *Lindsayas*, com pinnulas ensiformes e isometricas, bem como as *Dennstaedtias* com indusias urnigeras e bivalvares.

Encontra-se espalhado por todo o Brasil, o *Blechnum brasiliense* de rhizoma erecto e relativamente baixo, cujas folhas novas brilham num lindo colorido roseo-bronzeado. Ellas apresentam estes matizes, porém, sómente emquanto novas e tenras, para ceder a um colorido verde-abafado desde que se tornam coriaceas. Os esporangios nascem nos lados das nervuras e são abrigados por «indusias» lateraes. A' primeira vista parecem estar localisados por dentro de uma fenda estreita onde formam uma continua faixa brunea. Esta «samambaia» é tão viçosa que afugenta quasi todas as outras plantas, se o solo é humido; ella cresce, porém, ainda muito bem em mattas claras e relativamente seccas.

São extremamente numerosas as especies do genero *Asplenium*, cujos esporangios formam grandes sôros localisados nas nervuras lateraes. E' frequente o *Asplenium alatum*, cuja rachis é alada e o *Asplenium Nidus*, cujas folhas formam um funil largamente aberto. Plantas novas se formam no apice das folhas do *Asplenium rhizophyllum*. Realmente cosmopolita é o *Aspidium Filix-mas* e *A. Filix-foemina* do qual se diz que foi introduzido da Europa. As folhas de muitas especies desenvolvem brotos adventicios, que servem para a multiplicação e propagação da especie.

Entre os numerosos fétos estrangeiros salienta-se o *Platycerium alcicorne* que produz duas formas de folhas, a saber: grandes folhas arredondadas ou reniformes,

de um verde cinereo, que se applicam intimamente ao tronco que hospeda esta «samambaia» epiphyta, e se collocam uma em cima da outra, deixando vasios, estreitos mas sufficientes para reter poeiras e particulas de fragmentos vegetaes que ahi se transformam em humo nutritivo. Outras folhas irradiam para todos os lados, pendendo frequentemente, mas sendo sempre profundamente dilaceradas ou lobadas na sua face dorsal, onde se encontram os sóros de esporangios. Existem tambem «samambaias trepadeiras», taes como o *Lygodium volubile,* que habita as florestas um tanto humidas. O seu caule é voluvel, sendo os segmentos folheares ferteis e inferteis absolutamente semelhantes. Estes fétos e os seus congeneres

189. *Aneimia adiantifolia*

pertencem ás *Schizaeaceas*. Os esporangios nascem isolados nas margens das folhas, mas de modo que são geralmente protegidos pela propria margem recurvada ou por uma plicadura da folha.

As *Aneimias* possuem folhas multipinnadas (fig. 189), das quaes as ferteis soffrem frequentemente tão profunda transformação, que não mais lembram uma folha. Os esporangios são insertos de ambos os lados da nervura mediana da pinnula fertil e são pouco cobertos pelas margens folheares. Existem especies xeromorphas, cujas folhas formam uma roseta. Ha, entretanto, muitas com folhas longipecioladas. Os segmentos inferiores e ferteis da *Aneimia Phyllitidis* são providos de peciolos tão compridos, que parecem pertencer a uma outra folha. Esta especie, bem como as *Aneimias bifida, pubescens, flexuosa* e *fulva*, esta ultima revestida de pellos ferrugineos, habitam os nossos campos e outros lugares aridos e insolados. Encontramos «samambaias» typicas dos nossos pantanos e brejos, entre as «samambaias reaes» *(Osmunda regalis* e *Osmunda cinnamomea)*. Tambem se distinguem nitidamente nestas especies as folhas ferteis das folhas inferteis. A transformação se estende na primeira especie, sómente ás pinnulas superiores das folhas bipinnadas, emquanto encontramos na segunda folhas bem dimorphas, sendo as ferteis totalmente pinnadas, emquanto as inferteis são bipinnadas.

Adaptações biologicas especiaes apresenta o genero *Gleichenia*, cujos pequenos sóros desprovidos de indusia, estão localisados nas nervuras folheares. Os esporangios são dotados de um grande anulo horizontal que se abre com uma fenda longitudinal. Certas *Gleichenias* povoam frequentemente lugares aridos e bastante abruptos, sendo completamente insensiveis á secca. As folhas são em geral multibifurcadas. Acontece frequntemente que as plantas dos lugares insolados produzem folhas só de um par de foliolos, com gemmas axillares em estado latente, porém promptas a entrar em actividade com a primeira eventualidade, emquanto as folhas das plantas que crescem em lugares sombreados ou onde têm de luctar com outras plantas competidoras do terreno, apresentam-se com varios pares de foliolos sobrepostos que dão a impressão de existirem varios andares vegetativos. Este aspecto é devido ao facto da gemma terminal se desenvolver num andar mais alto tantas vezes quantas são necessarias para que a *Gleichenia* sobrepuje as plantas vizinhas. E' graças a esta disposição e ao seu rhizoma rasteiro que as *Gleichenias* conseguem invadir e occupar dentro de breve tempo areas muito extensas.

Ao grupo dos *Pteridophytos isosporados* pertencem além das Filicineas ainda as *Ophiglossaceas*, que são pequenas plantas terrestes ou epiphytas, cujo prothallio bastante espesso é desprovido de chlorophylla e frequentemente subterraneo; esperando muito tempo antes de produzir a geração assexual. Ellas produzem geralmente apenas uma unica folha, que se divide numa parte fertil e outra infertil, sendo a primeira esporifera e indivisa ou ramificada. Os esporangios se abrem por dehiscencia.

E' frequente o *Ophiglossum palmatum*, com rhizomas revestidos de pellos bruneos e sedosos, produzindo folhas laminares, que lembram muito certas *Laminarias* («algas marinhas»). Esta especie vive nos velhos troncos em decomposição, emquanto o *Ophioglossum reticulatum* povoa os pantanos e lugares alagadiços.

Possuem as *Marattias* prothallos de muita longevidade, subterraneos e lobados, espessos na sua parte central e dotados de chlorophylla. Os archegonios são restrictos á face dorsal, emquanto os antheridios se encontram nas duas faces. O seu tronco é bastante curto e espesso, sendo mesmo substituido por um rhizoma rasteiro. As folhas são em geral muito grandes e na sua juventude involutas, sendo na base dotadas de dois foliolos estipuliformes e perennes. As folhas são, na

maioria dos casos, simples ou multipinnadas. Nos peciolos e nos referidos foliolos estipulares encontram-se minusculas cavidades de arejamento que servem como orgãos de respiração para as plantinhas novas vivendo nas mattas humidas. Pellos e escamas protectoras são frequentes. Os sóros das *Marattias* são concrescidos numa especie de capsula multilocular, que se abre com duas valvulas.

As *Hydropteridineas* constituem a terceira ordem dos *Pteridophytos* e reunem as *Filicineas heterosporadas*, produzindo «microsporangios» com numerosos «microsporos» ou gametos masculinos que dão origem ao prothallio masculino e «macrosporangios» contendo um unico «macrosporo» ou «gameto feminino» de que se desenvolve o prothallio feminino. Todas as *Hydropteridineas* são plantas aquaticas ou habitantes dos pantanos. O caule é sempre rastejante, existindo além das folhas verdadeiras e insertas no dorso do caule, folhas absorventes e fasiculadas, que substituem as raizes ausentes. O esporocarpo é unilocular e o prothallio desenvolve sómente um unico archegonio.

São distinctas as familias das *Salviniaceas* e *Marsiliaceas*. A's primeiras pertence o genero *Salvinia*. As especies desta familia são plantas pouco ramificadas, cujas folhas verticilladas apresentam um grande dimorphismo. As de cima são ovaes, inteiras e constituem «orgãos de natação» ou «folhas fluctuantes», emquanto as de baixo que são finas, filiformes e providas de numerosos lobulos finamente divididos, constituem verdadeiros pellos ou mais exactamente folhas absorventes, que se incumbem da funcção das raizes absorventes (fig. 190). Os esporocarpos uniloculares nascem agrupados na base das folhas fluctuantes e contêm um «micro» ou varios «macrosporangios». Como typo das *Salvinias* citamos a *Salvinia polycarpa*, das regiões alagadiças do nosso norte.

Muito differentes são os «musgos d'agua» do genero *Azolla*. A face do caule fluctuante é coberta de pequenas folhas distichas e escamosas, lembrando «mus-

190. *Salvinia natans*. A' esquerda: planta adulta (tam. nat.); á direita: parte dá planta (pouco augm.) com as folhas chlorophyllicas nadando na superficie da agua e folhas aquaticas immersas, incumbindo-se da funcção absorvente das raizes ausentes. Os corpos esphericos em cima são os esporocarpos. (conf. Bischoff)

gos». Ellas são profundamente divididas em dois lobulos, um dos quaes fluctua sempre á superficie da agua e apresenta na sua face ventral uma minuscula cavidade, habitada por uma alga, emquanto o outro lobulo está immerso. Na face dorsal (inferior) do caule nascem numerosas raizes brancas, filiformes e indivisas que cuidam da alimentação da planta. Os esporangios são uniloculares e nascem em numero de dois ou quatro abaixo da primeira folha das ramificações lateraes. Este genero é largamente representado entre nós pelo «musgo d'agua» *(Azolla caroliniana)*, formando verdadeiros tapetes verdes ou purpureos, na superficie dos lagos tranquillos.

As *Marsiliaceas* são plantas paludicolas de rhizoma rastejante e delgado, com folhas longipecioladas de coordenação disticha, filiformes no genero *Pilularia* ou com quatro foliolos, que lhes conferem a apparencia das «azedinhas» *(Oxalis)* ou de «trevos» quadrifoliados. Os foliolos se abaixam pelo crepusculo e tomam a «posição de somno». Seus estiolos estão localisados na face superior. O caule immerso apresenta numerosas lacunas aeriferas, tanto mais necessarias quanto o solo pantanoso for pauperrimo em oxygenio. Os esporocarpos nascem isolados ou agrupados na base das folhas immersas e são pluriloculares, contendo macro e microsporos. O prothallo feminino desenvolve um unico archegonio.

Os «musgos», *Muscineas*

Os typos communmente contemplados nos compendios de botanica pertencem ao genero *Polytrichum* e affins, representados tambem no Brasil.

Estes «musgos» habitam de preferencia as margens ou clareiras das florestas, campos humidos, solos turfosos etc., e alcançam a altura de 30—40 centimetros.

A planta individual se apresenta na forma de um caule folioso e fino, mas firme e elastico que, na sua parte inferior, é revestido de um denso manto de pellos mortos e pallidos, emquanto sua parte superior sustenta folhas chlorophyllicas, cujos pontos de inserção formam uma espiral.

As raizes faltam completamente e da sua funcção incumbem-se os «rhizoides» que são destituidos de uma coifa protectora. Estes rhizoides, depois de mortos, formam o revestimento piloso do caule.

O crescimento é puramente terminal, devendo sua origem á divisão successiva de uma cellula meristematica sita no seu apice.

As folhas são appendices laminosos e chlorophyllados, constituidos por um limbo sessil com uma unica saliencia, chamada nervura. As folhas são oblongo-triangulares e lembram algo as do «pinheiro do Paraná». Suas margens são denticuladas. Ellas se compõem de uma «epiderme», formada por uma unica camada de cellulas, a que se segue o «hypoderma», constituido por varias camadas de cellulas. O «parenchyma» que se segue é formado por cellulas alongadas, que servem para a conducção da seiva nutritiva. Os tecidos esclerosos bem como os estomatos faltam totalmente. As folhas apezar de bem pequenas formam conjunctamente uma superficie bastante apreciavel que se incumbe dos phenomenos da transpiração. A perda d'agua por folhas tão delgadas como são as do *Polytrichum*, é muito elevada, mas sem inconveniente para a planta que cresce geralmente

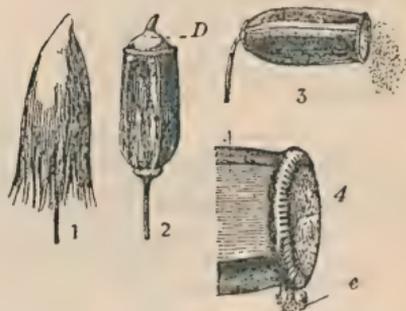
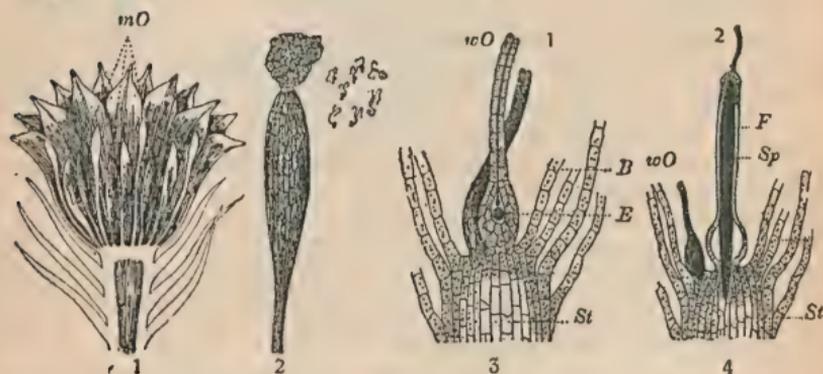
num ambiente humido. Com a intensificação da transpiração augmenta tambem a assimilaçao dos saes mineraes. Quando, porém, se manifesta, uma secca mais intensa, então as margens folheares se incurvam e formam um cylindro ôco onde o ar fica alheio ás correntes atmosphericas, conservando-se sempre assim uma relativa humidade. Mas as folhas se applicam ainda mais estreitamente ao caule, contribuindo dessa forma para diminuir o seu aquecimento pelos raios solares, e ipso facto, a propria transpiração.

As folhas absorvem, entretanto, as aguas pluviaes pelas cellulas da epiderme, aproveitando-se, assim, de qualquer precipitação ou humidade atmospherica. Isso lhes facilita grandemente a existencia em lugares ou rochedos apparentemente nús, onde constituem, em successão ás «algas» e aos «lichens», o primeiro tapete vegetal, tornando-se, pois, verdadeiros pioneiros de uma vegetação mais exigente. Formando moitas cespitosas, contribuem para a accumulação de detrictos das mais diversas proveniencias e, ipso facto, para a formação de humo, que é a condição essencial para a vida das plantas superiores. Morrendo na sua base, emquanto crescem no apice, os «musgos» participam activamente da formação dos sedimentos turfosos. Pelo denso tapete vegetal, porém, que constituem, conservam para o solo sua frescura natural, impedindo os effeitos desastrosos de uma eventual erosão, e são os melhores condensadores da agua atmospherica que nas camadas impermeaveis do subsolo, forma o lençol de agua subterranea.

O leigo diz que «o musgo está florescendo»; mas se os orgaos reproductores são de facto «homologos» ás flores dos «angiospermos», ellas são, porém, quanto ao seu aspecto exterior, sómente «analogas» a ellas. O involucro foliaceo daquelles orgãos, chama-se «perilhecio», no caso dos mesmos serem hermaphroditas, emquanto são denominados «perigonio», quando são unisexuaes. O «perithecio» constitue uma roseta avermelhada, que abriga no meio de elementos estereis, outros que são ferteis ou sejam os antheridios. Estes dão origem aos «antherozoides» ou gametos masculinos, emquanto os orgãos femininos em forma de garrafas, com collo comprido, cuja parte ventral abriga o «archegonio», são encontrados em outros involucros que constituem uma especie de gemma engrossada. No fundo do «oogonio» encontra-se a «oosphera», que depois de uma fecundação pelo «antherozoide», transforma-se no «ovo», que dá nascimento ao fructo propriamente dito. O collo do archegonio é fechado por uma unica camada de cellulas, que entumescem muito no momento em que a oosphera alcança sua maturidade, graças á agua que absorve. A seiva mucilaginosa que então se forma, desprende finalmente a cellula que impede a entrada do collo. O seu conteúdo extravasa e mistura-se ás gottas d'agua geralmente presentes na vizinhança do archegonio.

Contemporaneamente acontece, que as cellulas revestindo o interior do «antheridio» deixam escapar os esperatozoides que se approximam dos archegonios com o auxilio dos seus cilios, que movem á maneira de certos infusorios. Chegados á vizinhança do collo do archegonio, penetram nelle e avançam até á oosphera com a qual se unem. Só uma unica cellula se desenvolve, mesmo quando varias oospheras tenham sido fecundadas. A plantinha que produziu estes orgãos sexuaes, constitue a geração sexual. Logo depois da fecundação começa um intenso crescimento e inicia-se a formação da geração assexual, representada pelos «esporangios» em que

191. «Musgo» *(Polytrichum)*

1) musgo com a capsula esporifera; *2)* planta com os orgãos da reproducção.

1) esporongio com a «coifa»; *2)* o mesmo sem a coifa, deixando ver o operculo; *3)* o mesmo destituido do operculo, deixando sahir os esporos; *4)* peristoma e membranas do esporangio, *e* esporos sahindo por entre os «dentes» do peristoma.

1) corte longitudinal por um involucro contendo elementos inferteis e antheridios; *2)* antheridio aberto, deixando sahir os antherozoides; *3)* apice duma planta feminina com folhas *(B)*, 2 archegonios *(wO)* e oosphera *(E)*; *4)* os mesmos orgãos algumas semanas mais tarde; *Sp* esporangio ainda envolvido pela parede do archegonio.

se formam os «esporos». Estes dão origem ao «protonema», que por sua vez produz uma nova geração sexual.

O «esporogonio» se origina do ovo, que se desenvolve dentro do proprio «archegonio» graças a formação de um grupo alongado de cellulas. A sua parte inferior se introduz paulatinamente no apice do caule foliaceo, emquanto a parte de cima se alonga para cima (fig. 191). Essa é a formação do embryão. A base do archegonio se transforma num recipiente volumoso que envolve completamente o jovem esporogonio, emquanto sua estreita parte basal fica circumvallada pelo apice do caule foliaceo, cujo crescimento continua. Durante o desenvolvimento final da parede do archegonio, esta rompe na parte basal em toda a sua circumferencia. A parte de cima é deslocada e levantada pelo esporogonio formando uma coifa em forma de dedo de luva, composta de innumeros pellos ou fibras douradas, emquanto a parte basal envolve o comprido pedicello que é fino e elastico, amarellado ou avermelhado e provido de estomatos.

A forma da «urna» ou «capsula» que é pardacenta, varia com a especie a que pertence. No ponto da sua inserção no pedicello, a capsula apresenta uma incisão anelar (fig. 191). O seu apice é fechado por um operculo, especie de tampa, que é revestida da referida coifa e se desliga da capsula graças a uma dehiscencia circular e progressiva. Mais abaixo do operculo, encontra-se uma fina membrana esbranquiçada que abriga os «esporos», que nascem na «columnella» central.

A queda da coifa annuncia a maturação dos esporos que são de infimo tamanho e tão leves que são levados pela mais leve briza. A sua dispersão entretanto, só se torna possivel com a condicção do «peristoma» (fig. 191), formado pelos dentes dispostos radialmente nas margens superiores da urna, se erigirem. Isso acontece quando, em tempo bom e secco, os dentes do peristoma se erigem, sublevando ao mesmo tempo tambem a membrana de modo que os esporos possam escapar pelos pequenos intersticios existentes entre os dentes. Os mesmos se abaixam, porém, no tempo humido ou chuvoso, abaixando tambem a membrana protectora.

Cada esporo contem uma pequena quantidade de protoplasma chlorophyllico e um unico nucleo. Este é mais ou menos arredondado e envolvido por uma membrana dupla, uma interior ou «intina» de natureza cellulosica, e uma externa ou «exina», que é cutinisada. A germinação começa com a absorpção da humidade do solo. O esporo augmenta de volume e a membrana cellulosica rompe a membrana cutinisada, dando assim passagem a um filamento chlorophyllado. As paredes cellulosicas e transversaes que apparecem, n'estes filamentos, conferem-lhes o aspecto de uma fiada de cellulas, chamada «protonema» (proton primitivo, nemo - fio). Neste «protonema» formam-se as gemmas que dão origem ao musgo propriamente dito. A multiplicação dos «musgos» se faz tambem por «propagulos» que dão origem a um protonema. Acontece, porém, ainda, que mesmo os rhizoides formam corpusculos de multiplicação.

Entre os «musgos» mais communs contam-se o *Polytrichum pycnophyllum* e *P. juniperinum* commum nas barrancas humidas, onde formam amplas associações. Frequentes são tambem o *Campylopus carassensis*, o *Holomitrium crispulum* e affins; o polyglotto *Bryum argenteum*, tão frequente nos muros e rochedos insolados; os *Leucobryos* e *Frulanias*, etc.

Cabe uma grande importancia physiologica economica ás *Sphagnaceas*, que participam activamente da formação das turfeiras, especialmente nas baixadas situadas entre as montanhas do planalto central e meridional, bem como nos valles sinuosos e ondulados das serras. Juntamente com as *Sphagnaceas* encontram-se certos *Polytrichums*, que alcançam a altura de 40 a 50 centimetros, sendo muito frequentes o *Polytrichum micropyxis*, o *Sphagnum recurvum* e *Sph. aciphyllum*, emquanto o *Sphagnum longiphyllum* e *S. recurvum* pertencem mais á formação dos «sphagnaes» supra-aquosos. Uma outra formação especial é o «sphagneto dos rochedos», que se encontra frequentemente nos flancos dos rochedos das montanhas expostas as influencias dos ventos humidos. Ahi predomina o *Sphagnum intermedium* e o admiravel «sphagno vermelho» *(Sphagnum purpuratum)*, a que se junta o *Polytrichum alticaule* que sobe não raras vezes até a altura dos joelhos. Em communidade com estas *Sphagnaceas* e *Muscineas*, vivem numerosas plantas insectivoras, pertencentes aos generos *Drosera*, *Utricularia* e *Genlisia*; a elles associam-se ainda as interessantes *Eriocaulaceas* ou «botões de ouro».

192. *1)* «Sphagno» com capsulas esporiferas; *2)* parte superior do esporangio (tam. augm.), com a capsula aberta; *3)* parte do tecido folhear do *Sphagnum cymbifolium*; *4)* protonema do *Sphagnum acutifolium*. (conf. Schimper)

Os *Sphagnums* (fig. 192) vivem sempre associados e constituem formações fechadas mais ou menos extensas. As plantas individuaes lembram jovens pinheirinhos, visto suas folhas triangulares se acostarem estreitamente á haste principal, constituindo o tronquinho herbaceo, ou formarem algumas ramificações quasi escamosas. As raizes faltam por completo. A absorpção da agua se realisa por meio das camadas do tronquinho, dos ramos e das proprias folhas, cujas cellulas grandes e vasias constituem verdadeiros reservatorios de agua. As suas membranas são crivadas de numerosos orificios facultando a rapida passagem da agua absorvida, de uma cellula para outra. Este processo é ainda facilitado pela posição das folhas, que são estreitamente applicadas uma á outra. Para o mesmo fim contribuem ainda os pequenos vacuos existentes entre as folhas ou ramificações, que retêm a agua absorvida.

Apezar da presença da chlorophylla que se encontra nas cellulas menores, os *Sphagnums* apresentam um aspecto pallido e mesmo prateado-esbranquiçado, quando as cellulas reservatorias das camadas superiores estão completamente vasias em tempos de secca; ellas constituem então uma tunica protectora, em redor das cellulas internas a que cederam a agua, outrora n'ellas armazenada. Existem, entretanto, especies avermelhadas ou purpureas, que crescem nos lugares abertos e plenamente insolados. As suas cellulas superiores são dotadas de antocyano, que constitue uma protecção muito efficiente contra os raios solares.

Os *Sphagnums* morrem por baixo emquanto continuam o seu crescimento em cima. Nos lugares, onde o subsolo é impermeavel, as partes mortas formam, juntamente com os restos de outras plantas, que vivem associados aos *Sphagnums*, as «turfeiras». A ausencia de oxygenio e a presença de acidos humicos conservam quasi inalterados os orgãos impregnados, e o estudo das camadas successivas das turfeiras contribue muito para o conhecimento do clima e da vegetação dos tempos passados.

A «turfa» secca serve de combustivel, substituindo o carvão de pedra e a propria lenha; por isso cabe-lhe um grande valor economico.

As «hepaticas»

As «hepaticas» se distinguem dos «musgos» pelos seus orgãos de reproducção, bem como pelo aspecto do seu apparelho vegetativo que se assemelha geralmente a um thallo verde e dichotomo ou se apresenta em forma de caule rastejante, guarnecido de duas ou tres series de folhas. Os «musgos» se apresentam sempre com tronquinhos e folhas distinctamente separadas e os pontos de inserção das folhas constituem uma linha espiralada, sendo os esporangios, as urnas, cobertas de uma coifa que falta completamente nas «hepaticas».

Ellas se encontram communmente nos caminhos sombreados, nos barrancos e campos humidos, nos troncos das arvores, nos muros humidos e sombreados e nas paredes dos poços de agua. Ellas devem seu nome ao emprego que encontram na medicina popular para curar a hepatites e outras molestias de figado. Este emprego empirico se funda, porém, apenas na supposta affinidade organoleptica com o respectivo orgão do corpo humano, sem que, porém, este emprego se justifique de qualquer modo.

O apparelho vegetativo das «hepaticas» apresenta sempre uma estructura cellular, que toma frequentemente a forma de laminas onduladas e esverdeadas. As suas ramificações são dichotomicas, e as hastes que apparecem de vez em quando, podem ser consideradas caules muito simples. O crescimento se realisa por meio de divisões successivas da cellula terminal, que, por isso, é considerada como sendo meristematica. Nas especies de caule filiforme, a cellula inicial é pyramidal com a base convexa. As faces lateraes desta «cellula-mãe», dão, por successivas divisões, origem ás ramificações, emquanto da parte apical originase o crescimento do caule.

As «hepaticas» são desprovidas de raizes; em seu lugar existem pellos absorventes ou «rhizoides», que são méras excrescencias dos thallos, e se incumbem tambem da fixação da planta. O caule é tambem provido de estomas, aliás rudimentares, que são pequenos orificios servindo tanto á absorpção do ar (respiração), como á emissão do vapor de agua (transpiração). Trata-se de pequenos

orificios ostiolares, situados em saliencias mais ou menos conicas. Abaixo destes orificios, cuja extenção pode ser regularisada, existe uma cavidade ou lacuna, dotada de chlorophylla. Estes «estomatos», faltam á epiderme do caule (quando esta existe).

A multiplicação se realisa de diversas maneiras (fig. 193). Assim é que as «hepaticas thalliformes» apresentam na sua face superior pequenas papillas, cuja cellula terminal dá origem a «propagulos» (propagar = multiplicar). Estes propagulos são levados pela chuva depois da geleificação da sua base, e servem para a multiplicação assexual das «hepaticas».

193. «Hepaticas»; *1)* planta masculina, *2)* planta feminina, ambas com perithecios cheios de propagulos; *3)* perithecio com propagulos (augm. 15×).

Existe, porém, tambem a multiplicação sexual, que é um tanto complexa em virtude da existencia de «hepaticas monoicas» e «hepaticas dioicas». As «monoicas» (monos = um, oicos = casa), são aquellas onde o orgão masculino e feminino se encontram na mesma planta, emquanto nas «dioicas» (dios = dois, oicos = casa) ellas são distribuidas sobre plantas differentes, apezar das mesmas pertencerem á mesma especie. O typo mais commum destas ultimas é a *Marchantia polymorpha* que é realmente cosmopolita. Os orgãos que sustentam os «antheridios» e os «archegonios», têm o aspecto de um chapéo pedicellado, de onde lhes veio a denominação de «chapéo masculino» e «chapéo feminino».

A face superior do chapéo masculino, que é plana, arredondada, um pouco chanfrada, sustenta os «antheridios», contendo os «antherozoides» ou elementos masculinos. Os mesmos são ovoides, curto-peciolados e alongados no fundo das «cryptas antheridianas». Os «antherozoides» são dotados de dois cilios finos, com cujo auxilio se dirigem para os «archegonios», depois de terem sido libertados pelos «antheridios», em virtude da dehiscencia sobrevinda sob a influencia da agua.

Muito differente é o «chapéo feminino», a partir da profunda dilaceração do seu disco que apresenta uma forma estrellada. E' na sua face inferior, no fundo dos lacinios, que se encontram os «archegonios». Os mesmos são claviculares e têm o seu collo dirigido para baixo. A «oosphera» é situada na parte dilatada do «archegonio» e communica com o apice por meio de um canal, aliás fechado, mas que se torna mucilaginoso no momento em que a oosphera está madura. Esta mucilagem favorece não só a penetração do «antherozoide», que usa

para este fim dos seus cilios, mas lhe serve tambem de alimentação até que chegue em contacto com a oosphera. Da sua união resulta o «ovo» que, com o seu desenvolvimento, dá origem a um transitorio «esporogonio».

O «esporogonio», cuja forma varia muito com as especies que o produzem, é, no caso da *Marchantia polymorpha*, espherico e brevipeciolado contendo além dos esporos, cellulas fusiformes e estereis, ou sejam «elaterios», que contribuem para a dehiscencia do «esporongoneo», que só então liberta os esporos. Existem entretanto, tambem, «hepaticas» que carecem destes «elaterios» havendo ainda outras, cuja cavidade esporogonea apresenta uma columnella central. Chegando em contacto com o solo ou com um substrato favoravel, o «esporo» se desenvolve num thallo rudimentar, que é o «protonema», que dá origem á «hepatica» definitiva.

Os «cogumelos» ou «fungos», *Mycetophytos (Basidiomycetes)*

Os «cogumelos» são «plantas cryptogamicas thallophytas» de estructura cellular e destituidas de chlorophylla. O seu apparelho vegetativo é reduzido a um «thallo» geralmente simples, ás vezes constituido por filamentos ramificados. O «thallo» ou é «homogeneo» ou «heterogeneo», formando então uma parte mais condensada que é o «estroma», e uma outra parte distinctamente filamentosa, conhecida pelo nome de «mycelio». Os filamentos se entrecruzam, sobrepõem-se e apertam-se, formando um «pseudo-parenchyma» ou «falso tecido», cujo crescimento se realisa sómente num unico sentido. O protoplasma com os seus nucleos é envolvido por uma membrana cellulosica. Em certos casos existem tambem paredes divisorias. O thallo se torna, porém, duro e se cutinisa quando as condições favoraveis do ambiente lhe causam uma elevada perda de agua, tomando então um colorido pardo, negro ou avermelhado, formando o que se chama um «esclerote». Tal organismo é dotado de uma vida latente, mas volta á vida activa logo que as condições do ambiente lhe permittirem, emittindo novos filamentos mycelianos.

A chlorophylla falta sempre e completamente, pelo que os «fungos» estão inhabilitados de tirar o bioxydo carbonico directamente do ar. Elles vivem, pois, quer como «saprophytas», quer como «parasitas», conforme tirem os saes mineraes e os compostos carbonicos da materia organica em estado de decomposição ou da seiva dos seres ainda vivos. A falta de chlorophylla e a entrega á vida saprophytica ou parasitaria explica o facto de os «fungos» poderem dispensar a luz solar, viver de preferencia em lugares escuros, nas mattas, nas cavernas e em lugares analogos.

Para poder absorver os alimentos necessarios, os «fungos» saprophytos são dotados de orgãos fixadores ou «rhizoides», emquanto os «fungos» parasitarios possuem filamentos sugadores. Existem, tambem, «fungos» que vivem em symbiose com outros organismos vivos, prestando-se mutuo auxilio.

A maioria dos «cogumelos» prefere os lugares sombrios, os bosques e as florestas, onde o detrito accumulado forma uma profunda camada

de humo. Existem certas especies, taes como o «champignon» europêo *(Agaricus campestris)* ou «chapéo de judeu», que são frequentemente cultivados em leiras compostas de estrume de cavallos, erigidas em cavernas ou corredores subterraneos, onde reina continua obscuridade e existe uma temperatura permanente de 10—18º.

Os «champignons», que são nada mais que os proprios esporogoneos do fungo, apparecem tão subitamente que se comprehendem facilmente as crenças populares que os cercam de multiplos mysterios, attribuindo-lhes alguma cousa diabolica. Mas este apparecimento subito nada tem de extranho, quando se considera o «mycelio» composto de numerosos filamentos esbranquiçados, formando o «thallo» ou corpo vegetativo propriamente dito, cujas ramificações pluricellulares invadem todas as camadas superficiaes dos taboleiros de estrume, de quem retiram não só os alimentos necessarios, mas tambem contribuem com suas secreções para a decomposição. A prova do «mycelio» constituir o proprio corpo vegetal do «champignon» encontramos no facto de este «branco do cogumelo» continuar sua vida mesmo depois do apparelho reproductor já ter desapparecido desde longo tempo, conservando-se com vida apparentemente inactiva até que as condições do ambiente lhe permittam entrar em nova actividade. Esta é tambem a causa por que o «branco do champignon» serve de artigo mercantil, para iniciar novas culturas, queremos dizer, para a respectiva vaccinação do estrume com os pedaços de mycelio apparentemente secco. E' tambem o mycelio que produz o apparelho reproductor, que constitue a parte comestivel.

194. «Fungos»

1) desenvolvimento d'um «cogumelo» e formação dos basidios; *2—4)* parte da gleba com paraphyses, basidios, esterigmatas e basidiosporos.

«Trufa», *1)* vista de fóra; *2)* corte transversal.

O desenvolvimento do «agarico» e seus similares começa pela formação de numerosos nodulos que engrossam e augmentam rapidamente. Elles tomam um aspecto mais ou menos pyriforme, emquanto sua base, que é o futuro pediculo, conserva approximadamente sua espessura inicial. O seu crescimento se realisa, antes de tudo, no sentido do maior comprimento (fig. 194).

E' neste estado que o jovem apparelho reproductor (pois é d'elle que se trata), rompe a crosta terrea e se eleva á cima della. Este «esporogonio» é constituido pelo pediculo carnoso, formado por um pseudo-parenchyma e o chapéo, sendo as duas partes envolvidas por uma membrana protectora, a «volva», que se rompe com o crescimento do «cogumelo», desapparecendo os seus vestigios quando o cyclo evolutivo do esporogonio está terminado.

Em outros «cogumelos» persiste esta «volva» sob a forma de retalhos presos á base do pedicello, onde forma um estojo ovoide que lembra de algum modo uma casca de ovo despontada. Sua presença ou ausencia constitue importante caracteristico na determinação dos «fungos».

Como já foi dito, encontra-se na zona onde se manifesta a differenciação entre o pedicello e o chapéo, uma incisão anelar que constitue uma cavidade que augmenta gradativamente com o desenvolvimento do proprio chapéo. Este espaço vasio que se encontra nos «cogumelos» ainda não adultos, é obrigado por uma outra membrana ou «véo» membranoso, que toma sua origem na parte peripherica das bordas do chapéo, e vae — sempre bem tenso — até a parte superior do pediculo. Este véo se rasga circularmente em virtude do intenso crescimento desta zona, formando sua base, no caso do «agarico» e seus similares, um anel membranoso, cuja presença ou ausencia constitue igualmente importante caracteristico systematico. E' só depois da rasgadura do ««véo» que apparece a face inferior do chapéo constituida pelas laminas esporiferas, que irradiam do pseudo-pedunculo para a orla do chapéo.

Quanto aos «chapéos», os «cogumelos» são altamente polymorphos, conforme a especie a que pertencem.

No caso do «agarico» o chapéo é assentado num pedicello, cujo comprimento é de $2\frac{1}{2}$—10 centimetros, emquanto sua espessura importa em $\frac{1}{3}$—$2\frac{1}{2}$ centimetros (fig. 194). O proprio chapéo alcança um diametro de 15 centimetros. Uma membrana lisa e esbranquiçada protege o pseudo-parenchyma interno que é algo adocicado e constituido por filamentos associados e dispostos mais ou menos parallelamente, formando uma textura mais frouxa que a do pseudoparenchyma do pedicello. Todas estas partes possuem um gosto muito delicado, que faz com que sejam largamente usadas na alimentação humana. Na sua face inferior encontram-se innumeras «lamellas», igualmente carnosas, que são inicialmente roseas, mas tornam-se mais tarde chocolate-pardacentas ou ennegrecidas. Esta colorição é devido aos esporos sustentados pelos basidios. O colorido varia, entretanto, de especie para especie, conferindo ás lamellas matizes tão caracteristicos que servem para a determinação das diversas especies.

Nas duas faces das lamellas encontram-se cellulas estereis chamadas «paraphyses», que servem de apoio ás cellulas ferteis ou «basidios».

Cada «basidio» se origina d'uma cellula cylindrica e nucleada chamada «probasidio», como é o caso do «agarico». Com a bipartição do nucleo primitivo, formam-se, logo em seguida, dois prolongamentos ou «esterigmatas», que possuem a forma de dois chifres, e para os quaes os nucleos immigram accompanhados de uma pequena quantidade de protoplasma. A consequencia disso é, que o apice de cada «esterigmata» engrossa e se separa do resto por uma membrana transversal. Assim se formam os «basidiosporos», que resistem a qualquer deseccamento, graças á cutinisação do seu involucro. A germinação do esporo se realiza em tempo opportuno. Todos estes «paraphyses» e «basidios» junto com o «epithelio» que os originou, formam o hymenio.

A reproducção por via sexual, é «isogamica» (isos = igual, gamos = casamento), quando os gametos femininos e masculinos são morphologicamente iguaes, ou, «heterogamica» (heteros = diverso), quando o gameto masculino é menor que o feminino, e, além disso, movel como os «zoósporos».

Os «basidiosporos» são extremamente pequenos e leves; o seu comprimento varia, conforme a especie, de 0,0005 até 0,01 millimetros; bastando a mais leve briza para leval-os para longe. As perdas inevitaveis são contrabalançadas pela extraordinaria quantidade de «basidiosporos» produzidos. Para se convencer disso, basta collocar um «chapéo» de «cogumelo» sobre um papel branco, deixando-o ahi por algumas horas. Veremos então, que os basidiosporos formam uma copia fiel da coordenação das proprias lamellas. A producção de tantos «basidiosporos» e sua collocação na maior superficie disponivel, só se torna possivel graças á bifacialidade das «lamellas» e sua diposição em forma de folhas de um livro viradas para baixo. Assim, abrigados pelo proprio chapéo, os basidiosporos, ficam perfeitamente protegidos contra qualquer humidade. Isto é, porém, importante, visto os esporos humidos serem difficilmente levados pelo vento, já por que formam, neste caso, uma massa coherente e pastosa.

Os basidiosporos que entram em germinação, emittem um tubo germinativo, que toma sua sahida pelo «póro germinativo» e se desenvolve num organismo filamentoso. Este se ramifica e forma, emfim, o já conhecido «mycelio» ou «branco do cogumelo». Caso o mycelio cresça symetricamente para todos os lados, emquanto as partes centraes morrem, formam-se os conhecidos «aneis de bruxa», aos quaes cabe uma parte importante na crença supersticiosa de certos povos.

Os cogumelos saprophytos não são parasitas e nunca vivem sobre plantas vivas. Elles tiram os alimentos de materias organicas, meio-apodrecidas, para cuja rapida e plena decomposição contribuem efficazmente, desempenhando, ipso facto, um papel importantissimo no cyclo evolutivo das materias organicas.

Numerosos «cogumelos» constituem alimento muito delicado, não só para os homens, mas tambem para innumeros animaes e sua cria. Mas como existem muitos «cogumelos venenosos», cujo exterior se assemelha extremamente ao dos «cogumelos comestiveis», torna-se absolutamente necessario, distinguir uns dos outros, visto as materias proteicas formadas pelos «cogumelos» venenosos serem tão toxicas que são quasi sempre mortaes. A praxe popular de julgar a toxidez

ou não-toxidez dos «cogumelos», pela mudança do colorido (escurecimento ou azulamento) de uma cebola ou uma colher de prata, juntada aos cogumelos durante sua preparação culinaria, não constitue criterio algum com referencia á sua qualidade comestivel. Quem não dispuzer dos respectivos conhecimentos, deve abster-se de comel-os. O seu valor alimenticio não é muito grande, visto a agua perfazer 90% da massa organica total. O resto se compõe de proteinas, hydrocarbonatos e saes mineraes. No local, porém, onde se encontram em grande quantidade (especialmente no outomno) podem tornar-se uma bôa renda para a propria população. Uma importancia economica, cabe porém, sómente ao «agarico» *(Agaricus campestris)*, cultivado em larga escala em certas regiões da França, Austria e Allemanha; pois, só a colheita annual da França importa em mais de 300.000.000 de francos ouro!

Em vista dos «cogumelos» se deteriorarem muito depressa, convem colher sómente os especimens perfeitos, ainda não completamente desenvolvidos, sendo preciso regeitar impiedosamente os que apresentarem traços de apodrecimento ou um começo de decomposição, devendo ser severamente punidos os vendedores que — nos mercados brasileiros — offereçam tal mercadoria e não permittam a escolha.

Os «cogumelos» colhidos devem ser conservados, no maximo, pelo espaço de uma noite, em lugar fresco e arejado, para serem entregues ao mercado logo depois. — Deseccam-se tambem os «cogumelos», que então, constituem um producto duradouro. Este trabalho não póde, porém, ser universalmente recommendado, por exigir bastantes cuidados. Em casos de envenenamento — que infelizmente se manifestam frequentemente só depois de 24 horas, quando o veneno já penetrou largamente no sangue — convem limpar o estomago e os intestinos, por meio de remedios vomitivos e purgativos, chamando o medico incontinenti.

E' entretanto necessario insistir, que não só os homens, mas tambem certas formigas se dedicam á cultura dos «cogumelos».

Todos nós conhecemos as saúvas, que são de certo o peior de todos os flagellos a que a lavoura brasileira está sujeita. Poucos, porém, sabem que a vida destes terriveis inimigos depende exclusivamente da existencia de um «cogumelo», que elles mesmos cultivam, e que nunca, ao que parece, foi encontrado em estado puramente silvestre.

Da presença ou ausencia desse «cogumelo», depende a existencia das proprias saúvas, cuja vida toda, e cujos costumes estão intimamente ligados á cultura do respectivo «cogumelo». Incalculavel é o numero das «trabalhadoras», que cortam as folhas verdes, pedaço por pedaço, que n'um vae-e-vem continuo são incontinenti transportados para o formigueiro, em cujos «olhos mestres» desapparece o cortejo macabro. Ahi procede-se ao córte em retalhos que são depois mastigados e amassados com o auxilio das poderosas mandibulas e das pernas. Depois de transformados em uma massa molle, são amassados em bolinhas e transportados para as «panellas» (especies de cavernas espaçosas), onde são juntados aos «canteiros de cultura», formados por uma massa brunea e esponjosa, completamente entremeada pelas hyphas do respectivo cogumelo. Todos estes filamentos formam uma rede intrincada e terminam em entumescencias claviforme-arredondadas, com o diametro de meio millimetro. E' a ellas que as formigas dedicam toda a sua attenção, e sempre ha algumas occupadas em roel-as ou lambel-as, quer para se alimentar destas entumescencias ricas em substancias proteicas, quer para impedir que ellas se transformem n'um corpo esporangifero como foi observado, apezar de rarissimas vezes — nos formigueiros abandonados pelos seus inquilinos. Os tratamentos culturaes estendem-se até a limpeza dos canteiros para afastar quaes-

quer outros esporos e qualquer inicio de môfo ou intrusão de animaes minusculos. São as formigas mais pequenas as incumbidas destes serviços.

O cogumelo das formigas é parente do «agarico campestre», e foi denominado *Rozites gongylofera*. O pseudo-caule, que é ôco, alcança a altura de 24 centimetros e o diametro de 2—4 centimetros. A sua base é inflata, e ahi encontra-se resto da volva commum. Mais acima encontra-se o anel caracteristico dos «agaricos» ou sejam os restos do antigo véo. O grande chapéo que alcança 16 centimetros e tem um colorido vermelho vinoso, é coberto de escamas ocre-claras.

Os «basidiosporos» dão origem ao referido mycelio. Toda a importancia que cabe a este «cogumelo», na vida das saúvas, ex. gr. da *Atta sexdens*, resulta claramente do facto de que as «içás» ainda virgens e antes de se elevarem para o vôo nupcial, de onde voltam como «rainhas fecundadas» para nunca mais voltar á casa paterna, se aprovisionam com algumas boccadas do mycello, que guardam cuidadosamente nas bochechas. Logo depois do vôo, penetram no solo, onde se despojam do dote levado para iniciar immediatamente a cultura, adubando o mycelio com as suas proprias fezes, até que tenha alcançado certo desenvolvimento. E só depois de iniciada a cultura do «cogumelo» é que começa a postura dos primeiros ovos, dando origem ás primeiras trabalhadoras que dentro em breve iniciam a construcção dos canteiros culturaes.

Existem, entretanto, ainda outras especies de formigas que se dedicam á cultura dos «cogumelos». Entre ellas salientam-se outras pertencentes ao genero *Apterostigma* que cultivam igualmente «cogumelos», para o que se servem da serradura, provinda do trabalho furador das larvas de certos *Cerambycidios* e outros insectos. A serradura é usada quer em estado crú, quer depois de ter passado pelos intestinos da larva. Horticultoras são tambem as formigas do genero *Cyphomyrmex*, que produzem as mesmas «couves-rabanos» (nome conferido ás entumescencias ediveis), que são encontradas nas culturas das proprias saúvas do genero *Atta*. Esta praxe vae tão longe, que certos insectos minusculos que as formigas guardam em suas moradias como simples escravos, cultivam igualmente o respectivo «cogumelo», porém em lugares separados das panellas e em canteiros mais pequenos! O servo aprende do mestre e dois insectos totalmente differentes se dedicam a uma mesma cultura.

Entre os cogumelos venenosos do hemispherio boreal conta-se a bonita *Amanita muscaria*, cujo grande chapéo é revestido de uma epiderme escarlate, maculada por manchas brancas, que são vestigios do véo. — Muito espalhadas e conhecidas são as «canterellas», inteiramente alaranjadas e mais ou menos funiliformes. — Pedicello espesso e um chapéo amarello-pardacento possue o «boleto edivel» *(Boletus edulis)*, que pertence ás *Boletaceas*. A face inferior do chapéo é composta de innumeros cylindros, que substituem as lamellas do «agarico campestre» e consortes. E' muito conhecida a *Armillaria mellea*, que póde tambem viver como parasita de certas arvores florestaes, em cujas raizes provoca uma molestia bem conhecida, penetrando o mycelio neste caso bem profundamente no lenho, destruindo o liber e o cambio. A' mesma familia pertence tambem o genero *Polyporus (Fomes* e *Trametes)*, entre os quaes se salienta a nossa «orelha de pau vermelho» *(Trametes fibrosa)*, de colorido ferrugineo-avermelhado e com a superficie mais ou menos rugosa, constituida de zonas concentricas. Outras *Polyporaceas* conhecidas são o *Fomes rimosus* e a *Leucites applanata*. O corpo vegetativo do *Polyporus fomentarius* substituiu antigamente os phosphoros, servindo para capturar as faiscas produzidas por certas pedras quarzitas ou pedaços de aço, batidos um contra o outro.

Grandes estragos produz o *Merulius lacrimans*, cujo mycelio destroe completamente os soalhos das casas e paredes de madeira.

As *Lycoperdaceas* e affins apresentam formas arredondadas e muito esquisitas. A ellas pertencem os generos *Lycoperdon* e *Bovista*. A's *Bovistas* pertence a *Bovista plumbea* que vive nos terrenos humidos, nos gramados e nos canteiros de hortas recentemente adubados com estrume de curral, bem como nos viveiros e nos estufins. O corpo fructifero é perfeitamente globuloso e mede 2—5 centimetros em diametro. A parede apresenta um tegumento externo esbranquiçado, fino e ephémero, e um outro interno que é resistente e persiste, tomando quando approxima da maturação, um colorido grisalho-chumbo. A carne deste «fungo» é inicialmente branco-amarellada, mas tornando-se, mais tarde, esverdeada e transforma-se finalmente n'um pó fuliginoso. Na camara da gleba se encontram numerosas «hyphas» ramosas e grossas d'um colorido pardo, oriundo da parede e enchendo com os basidiosporos, o receptaculo maduro. Estas hyphas lembram biologicamente o «capillicio» dos *Myxomycetes*, sem, porém, lhe serem morphologicamente iguaes. O corpo fructifero emquanto novo, é comestivel.

Muito interessante é o *Clathrus Blumenavii*, que pertence a um grupo muito interessante e brilhantemente colorido, cujo corpo fructifero forma uma especie de rêde vermelha, artisticamente esculpturada, que se desfazendo exhala um cheiro nauseante, como é o caso com o *Clathrus chrysomycelinus* e *Lanterna columnata*.

Encontradiça nos residuos fecaes dos «bovideos» é a «dama da noite» *(Dictyophora phalloidea)*, que é caracterisada pela presença de um manto fenestrado preso ao pediculo esponjoso logo abaixo dó chapéo, lembrando uma capa ou mantilha de senhora.

Na epoca da fructificação, o mycelio produz algumas ramificações, que se alongam até attingirem quasi a superficie do solo, formando um ou dois peridios, («volvas») grossos, ovaes e brancos, medindo 2—2½ centimetros no seu menor diametro. Depois de poucas horas abrem-se esses peridios, dando passagem a um estipe viscoso, erecto, curvo, esponjoso e branco, attingindo o comprimento de 10—15 centimetros. No apice do estipe ou pediculo vê-se a parte fertil (gleba), que é campanulada, escura e reticulada, com malhas cheias de mucilagem livida e mal cheirosa que, em se derretendo, liberta «basidiosporos» ovaes ou ellipticos e pardacentos. O proprio apice do estipe é furado, com labios salientes, communicando o respectivo canal com a parte interna do estipe. O mau cheiro intenso attrae numerosas moscas e outros insectos que desovam nas carniças (merdarias), e que disseminam os esporos. O crescimento do estipe é extremamente rapido, bastando 40—60 minutos, desde a abertura do peridio para alcançar o maximo do seu crescimento. Neste momento desenrola-se com extraordinaria rapidez um manto oval campanulado, elegantemente reticulado, que cobre dois terços do estipe, cuja base é envolvida pelo resto da «volva» (ou peridio) fendida. Tão depressa como se forma desapparece esse phantasma vegetal, e tudo fica terminado dentro de poucas horas. Este «cogumelo de rêde» ou «rêde leão», vive tanto como parasita (na «mangueira», «videira» etc.), quanto vive como saphrophyto. Emquanto o chapéo d'este «cogumelo» é de alvissima brancura, é elle alaranjado na *Dictyophora callichroa*. De peior cheiro é o *Phallus impudicus*, cujo peridio em vias de formação é globoso, com pelle lisa e um tanto molle, branca ou ligeiramente rosea. O corpo fructifero é inteiramente fechado por um tegumento duplo, com uma camada media gelatinosa. Dentro do peridio ou volva, differenciam-se as zonas de que se origina o estipe e o chapéo. Na peripheria deste ultimo, forma-

se a gleba com os esporos. O «fungo» completo attinge a altura de 12—15 centimetros. O estipe é branco esponjoso fragil, ôco, e envolvido por um sacco encarnado e dilacerado. O chapéo é conico, alveolado, coberto de uma gleba humida, fetida e esverdeada, que se transforma, quando madura, n'uma massa mucilaginosa, contendo os basidiosporos. Esta massa cae gotta por gotta, emanando um cheiro cadaverico que attrae numerosos insectos.

Ao mesmo grupo pertence a *Itajahya galericulata*, que se assemelha ao celebre *Phallus impudicus*, tão commum nos jardins e nos prados onde houve distribuição de estrume de cavallo. A base do pediculo esporangioso é envolvida por uma volva branca. No resto distingue-se a primeira do segundo, principalmente pelo maior comprimento do chapéo, que se apresenta em forma de capuz villoso e pouco espandido. Tambem este «cogumelo» exhala um cheiro verdadeiramente cadaverico, que attrae numerosas moscas minusculas, que têm por costume desovar em carniças. Todo o chapéo é coberto de uma seiva glutinosa, que faz com que os basidiosporos adhiram ao corpo dos insectos, que se encarregam assim da disseminação dos esporos.

Caracteristicos communs. Todos os «fungos basidiosporideos» possuem um thallo pluricellular, formado de numerosos fios mycellanos. Os esporos são sempre assentados sobre basidios multiformes.

Ao mesmo grupo pertencem tambem as mui estimadas «morchellas» (ex. gr. a *Morchella esculenta)*. Muito estimadas são as «trufas», que vegetam nas zonas temperado-calidas, subterraneamente sobre as raizes do «sobreiro» *(Quercus suber)* e que exteriormente se assemelham aos tuberculos da batatinha, chamados em idioma italiano «tartuffoli», de onde lhes veiu o nome «trufi». O seu interior abriga numerosas cavidades (fig. 194), cujas paredes sustentam os «ascos». As «trufas» são largamente empregadas na preparação dos mais diversos manjares gastronomicos e procuradas com auxilio de porcos, cujo fino olfacto as descobre no proprio solo.

Entre os nossos «cogumelos» mais bonitos conta-se o «tabaco de judeu» ou «esporanjo do matto» *(Calvatia gigantea)*. Elle vive nos campos e nos gramados humidos, nos pomares e nas hortas, bem como nas proprias mattas, onde ha abundancia de materias em decomposição. Quando rompe do solo ou dos detrictos organicos, apresenta-se sob a forma de um peridio cylindrico absolutamente branco, com parede lisa, coriacea e resistente, tomando mais tarde o colorido de tabaco e a forma de um pião. Então se torna macio e esponjoso, rompendo-se irregularmente no seu apice, deixando escapar os basidiosporos, que formam um pó secco, cor de tabaco, de onde lhes veio o nome popular.

Um cogumelo bem commum, conhecido pelo nome de «bosta do diabo» é o *Simblum sphaerocephalum*, que merece o seu nome popular em virtude do seu colorido e aroma execravel. E' encontrado nas mattas e nos campos, em todos os lugares onde ha montinhos de substancias organicas em decomposição. Inicialmente forma corpusculos obovaes e duros, de um colorido branco, cujo tamanho varia de 35—30 para 40- 32 millimetros. O seu mycelio forma uma massa compacta, que envolve os residuos organicos e as particulas do solo em que cresce. O estipe cylindrico e carnoso mede 10 18 centimetros sobre 2—2½ centimetros e brilha num colorido cinabrino. Sendo a sua base envolvida pelos restos da volva dilacerada, o fungo toma ahi um aspecto bulboso. No seu apice se vê, no lugar do chapéo, um cordão grosso cinabrino, formando uma elegante rede, cujas malhas são cheias de uma massa pardacenta, a conhecida gleba, que se desenvolve, formando um

liquido pegajoso e mal cheiroso, que attrae numerosas moscas, que se incumbem da disseminação do basidiosporo.

Contrariamente a estes «fungos», existem outros que são responsaveis por certas molestias dos vegetaes cultivados, causando perdas annuaes que importam em centenas de milhões. Entre ellas salienta-se o «esporão do centeio» *(Claviceps purpurea)* (fig. 195) que parasita não só o ovario do «centeio» mas tambem o de numerosos outros cereaes e «gramineas». Graças ao liquido exsudado pelo ovario infestado, accorrem em grande numero os insectos, que se encarregam da disseminação dos esporos. Antes da morte da planta hospedeira as hyphas se unem estreitamente e concrescendo formam um orgão comprido, chamado «esporão» ou «esclerote», que constitue a «forma de inverno» deste «cogumelo». Duro e secco como é, este esclerote resiste a qualquer temperatura baixa. Na primavera formam-se, porém, os corpos vegetaes em forma de pequenos nodulos pedicellados e avermelhados, que desenvolvem nas suas cavidades innumeros «ascos» contendo os respectivos ascosporos. Estes fogem pela abertura apical dos ascos e são disseminados pelo vento.

195. «Esporão do centeio»; *1)* espiga com esporões; *2)* hyphas libertando os esporos; *3—6)* esporão e ascos.

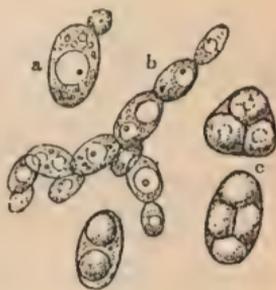
Classe dos *Ascomycetes*. Os «fungos» desta classe se distinguem dos da classe precedente, pela formação dos esporos no interior de odres cylindricos ou ascos, e não sobre esporogoneos. O mycelio é filamentoso e anastomosado. O pseudo-parenchyma formado por filamentos entrecruzados e sobrepostos, é muito polymorpho. Numerosas especies são saprophytas; outras são parasitas das plantas superiores bem como dos animaes e mesmo do homem. Algumas vivem em symbiose com certas algas e formam os conhecidos «lichens».

A sua multiplicação se realiza por meio de «ascosporos», nascendo dentro de cellulas especiaes, que são verdadeiros esporangios, chamados «ascos». Representantes typicos deste grupo são as *Pezizas,* taes como a *Peziza vessiculosa*

e a *Peziza oenotica.* Nascem ellas nos troncos das arvores, onde formam pequenas taças vinosas acastanhadas violaceas, avermelhadas ou alaranjadas, amarelladas ou mesmo esbranquiçadas, que constituem o apparelho reproductor chamado «perithecio» (peri = ao redor, thecê = estojo).

Nellos nascem os «ascos» alongados e claviformes, contendo oito «ascosporos» coordenados numa só fileira. Os «ascos» são entremeados com elementos mais estreitos, inferteis e protectores chamados «paraphyses» (pará = ao lado, physa = bexiga). As duas partes constituem o «hymenio» (hymen = membrana). Emquanto a membrana dos ascos se geleifica no apice depois dos esporos terem aquirido sua madureza, os «ascosporos» são lançados para fóra graças á pressão exercida pelos «paraphyses» engrossados. Basta tocar nos «ascos» para que estes explodam. O vento se encarrega da disseminação dos «ascosporos» que são envolvidos por uma membrana interior de natureza cellulosica, e uma outra externa, que é cutinisada e torna o ascosporo apto a supportar indemne quaesquer condições desfavoraveis.

Certos *Ascomycetes* se ramificam no seu extremo livre e os respectivos filamentos irradiam para todos os lados como as cerdas d'um pincel no seu pedicello. Cada uma destas ramificações terminaes se transforma numa serie articulada de pequenos esporos ou «conideos», lembrando todo o conjuncto a forma de um pincel, de onde se origina o nome generico de *Penicillum.* Os minusculos corpusculos que se formam no mycelio e produzem os conhecidos «ascos», demonstram que o «mofo verde» pertence aos *Ascomycetes.*

196. «Mildio» ou «branco das videiras», infestando as uvas.

«Leveduras»

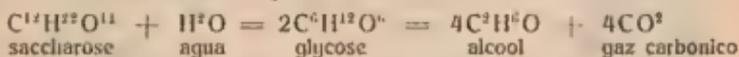
Outros «fungos» deste genero causam nos vegetaes superiores uma molestia conhecida por «mildio» ou «mangra». As hyphas deste «fungo» formam um revestimento branco-lanuginoso, cujos prolongamentos penetram nos tecidos das plantas infestadas, a que roubam as substancias alimenticias de que precisam. Trata-se pois, de um verdadeiro parasita. Conhecido é o «branco» ou «mildio da roseira» e o «mildio verdadeiro da videira» *(Uncinula necatar).* As folhas da «videira», revestidas de um indumento branco (e tambem as bagas caso sejam atacadas) detêm o desenvolvimento das uvas bem como o do lenho emquanto as bagas racham e apodrecem (fig. 196). Todos estes phenomenos pathologicos causam perdas avultadas. Do «mildio verdadeiro da videira», conhecia-se até ha pouco, sómente a forma assexuada, descripta por «oidio» *(Oidium Tuckeri).* Os filamentos dessa forma produzem ramificações, em cujas extremidades se formam numerosos esporos de cuja disseminação se encarrega o vento.

Universalmente conhecido é o «fusicladio da pereira» e de outras *Rosaceas.* As folhas atacadas ficam impossibilidadas de funccionar como laboratorios alimentícios; a arvore se enfraquece; os fructos diminuem ou tornam-se disformes por serem igualmente infestados; sua alimentação soffre grandes transtornos; as cellulas se tornam duras; a epiderme e a polpa racham-se e as respectivas zonas se tornam ennegrecidas e apodrecem por fim. Ainda uma outra «molestia das arvores fructiferas» é o «encrespamento do pecegueiro», cujas folhas se tornam disformes e mais ou menos encrespadas. O responsavel é a *Taphrina deformans.*

Contrariamente a estes *Ascomycetes* nefastos, existem outros, cujo valor economico e bemfazejo é enorme. A elles pertencem as «leveduras», constituindo cellulas mais ou menos ovoides, isoladas ou agrupadas em colonias, que desse modo se multiplicam de tal maneira, que formam filamentos ramificados (fig. 196). Cada cellula mede apenas alguns centesimos de millimetros. Seu protoplasma é incolor e constituido por uma multidão de reticulos, nucleos de varias substancias em estado desenvolvido, taes como o glycogenio, a tyrosina, a leucina, o phosphato de potassio, etc., sendo tudo abrigado por um involucro de natureza pectica. A multiplicação das «leveduras» se faz por meio de rebentos ou gemmas, que constituem no inicio simples excrescencias da cellula adulta. Dentro em breve alcançam, entretanto, o tamanho da cellula-mãe e se desligam por simples estrangulamentos («abotoamento») ou permanecem conjunctos e formam verdadeiras colonias. As cellulas em crescimento desprendem acido carbonico em grande quantidade, accompanhado de ruidos claramente distinguiveis. O conteudo do respectivo liquido em assucar se baixa sempre mais e mais, ao passo que se forma o alcool. Este processo se chama «fermentação», e se realiza sómente em presença do oxygenio. A transformação da «glycose» (assucar) em alcool póde ser representada pela seguinte equação chimica:

$$\underset{\text{glycose}}{C^6H^{12}O^6} = \underset{\text{alcool}}{2C^2H^6O} + \underset{\text{gaz carbonico}}{2CO^2}$$

emquanto a da «saccharose» é a seguinte:

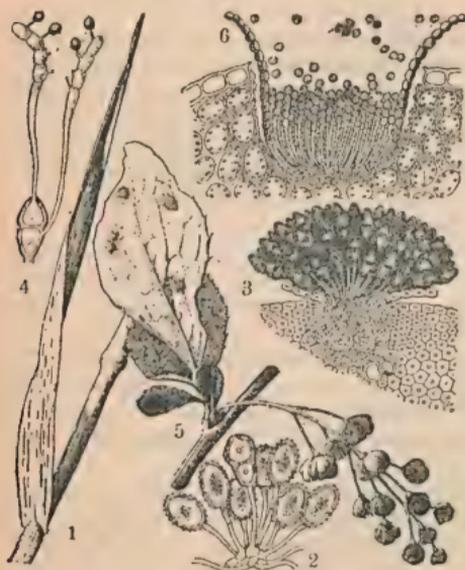
$$\underset{\text{saccharose}}{C^{12}H^{22}O^{11}} + \underset{\text{agua}}{H^2O} = \underset{\text{glycose}}{2C^6H^{12}O^6} = \underset{\text{alcool}}{4C^2H^6O} + \underset{\text{gaz carbonico}}{4CO^2}$$

Existem numerosas fórmas de «leveduras» nem todas fazendo fermentar os mesmos liquidos ou substancias, mostrando algumas uma predilecção bem definida para a «maltose», a «lactose», a «glycose», a «levulose», etc.

Mais conhecida do que todas as demais é a «levedura de cerveja» *(Saccharomyces cerevisiae),* universalmente utilizada na fabricação da cerveja, desde tempos immemoraveis. Esta «levedura» fermenta além de glycose e levulose a maltose, esta ultima depois de tel-a transformado em glycose, por meio de um fermento chamado «invertina». Na fabricação da cerveja, á «levedura» junta-se a decocção da cevada germinada ou «malte», cujo amylo foi transformado em assucar, pela diastase. Em vez de cevada, utiliza-se tambem o milho, o arroz e outros cereaes.

Existem diversas variedades dessa «levedura», que se distinguem pelo aspecto das colonias que formam. O lapso de tempo necessario ao termino da fermentação depende da temperatura do ambiente. Da mesma forma serve tambem a «levedura» na fabricação do alcool. Graças ao seu desprendimento em acido carbonico emprega-se a «levedura da cerveja» na panificação, visto o acido carbonico fazer «levedar» a massa, tornando-a mais leve e compacta. Em virtude do seu alto teor em proteinas a «levedura da cerveja» constitue um valioso alimento concentrado para os animaes domesticos. Cada cellula forma no seu interior varios esporos

envolvidos numa membrana exterior muito resistente, pelo que póde resistir a um alto grau de seccura.

São extremamente numerosas as raças e formas da «levedura do vinho» *(Saccharomyces ellipsoides)*, que vivem sobre as bagas das uvas, emquanto os seus esporos hibernam no solo, de onde emigram no verão para as bagas em formação. Com as uvas entram no mosto, onde occasionam a conhecida «fermentação» ou transformação do assucar em alcool, pelo escapamento do oxydo carbonico. São as diversas raças de leveduras as responsaveis pelo «bouquet», ou «aroma» que é especial a cada vinho de qualidade fina. Afim de impedir a acção nociva de numerosas outras, multiplicam-se as respectivas leveduras em «culturas puras», as quaes associadas ao mosto, garantem um producto de alta qualidade. Da mesma forma procede-se tambem na fabricação do alcool e do vinagre, bem como dos vinhos de fructos.

Caracteristicos communs dos *Ascomycetes:* Possuem elles geralmente um mycelio pluricellular. Os esporos, em geral em numero de 8, formam-se nos «ascos».

197. «Ferrugem do trigo». *1)* «ferrugem» das folhas; *2)* esporos de verão; *3)* esporos de inverno; *4)* esporos da primavera; *5)* folha da *Berberis* com perithecios e ascidios; *6)* ascidiosporos.

A ordem das *Uredineas* pertence á serie dos *Protobasidiomycetes*. As *Uredineas* são «fungos» que parasitam as plantas superiores, especialmente os cereaes e outras «gramineas», em cujas folhas e casca dos caules produzem as conhecidas manchas ferrugineas, que constituem a «ferrugem» alaranjada ou pardacenta das plantas cerealiferas. Estas manchas são apenas o conjuncto dos conidios emittidos pelo mycelio filamentoso, cujos sugadores se introduzem nos meatos dos tecidos das plantas hospedeiras, de cuja seiva vive o parasita. As plantas infestadas, se não morrem, produzem colheitas muito diminutas. Isto nos mostra o caso da «ferrugem do trigo» (fig. 197). As perdas annuaes causadas pelo respectivo parasita importam não em centenas de milhões, mas em varios bilhões. A sua disseminação se realiza pelo vento que conduz os esporos, para as plantas hospedeiras, onde dão nascimento a um novo mycelio que lhes penetra nos tecidos pelos esto-

matos, produzindo então o «fungo» novos «uredos». Trata-se de «esporos do verão» ou «uredosporos», que constituem as conhecidas manchas ferrugineo-pardacentas. Quando, porém, se approxima o periodo da maturação dos grãos do «trigo», formam-se naquellas manchas ou estrias, zonas mais escuras ou «sóros», constituidos por esporos duplos, com paredes muito grossas, que são os «esporos do inverno» ou «teleutosporos» (probasidios), capazes de supportar o mais intenso frio. Taes esporos só germinam na primavera, formando um mycelio que produz os «esporos da primavera». Estes infestam diversas *Berberidaceas*, mudando, pois, de planta hospedeira. O tubo germinativo entra nos tecidos folheares, onde se desenvolve num mycelio. Dentro em breve apparecem na face inferior das folhas, pequenos «ascidios», onde se forma uma nova geração de esporos. O vento se encarrega de transportal-os para as plantas cerealiferas, onde o cyclo vegetativo recomeça. A disseminação póde tambem realizar-se sem as referidas plantas intermediarias, caso os grãos já estejam contaminados pelos «esporos do verão» no momento da colheita. E este é o caso ordinario no Brasil. Por isso será sempre proveitoso recorrer a uma previa desinfecção das sementes antes de confial-as á terra.

A este grupo pertence tambem a «ferrugem do feijão» e a «ferrugem da ervilha». Ainda é mais perigosa a *Puccinia glumarum*, que é uma subespecie da *Puccinia rubigo vera*, conhecida pelos feixes amarellos que produz no «trigo» que, ao que parece, não produz a forma com ascidios. Este parasita ataca de preferencia o «trigo» e o «centeio», mas não a «aveia», e póde ser combatido pela previa desinfecção das sementes, a escolha de variedades immunes ou altamente resistentes, o afolhamento, e adequadas medidas culturaes.

Causa estragos enormes nos «cafeeiros» a *Hemileia vastatrix*. Trata-se de uma «ferrugem» que ataca a face inferior das folhas e, ás vezes, o fructo, cobrindo-o de manchas amarello-escuras, cheias de esporos vermelhos. O mycelio penetra no interior dos orgãos atacados, de onde os seus sugadores absorvem a seiva nutritiva.

A familia das *Ustilagineas* pertence á subclasse dos *Hemibasidiomycetes*. São «fungos» parasitarios, que causam enormes damnos nas nossas plantas cultivadas. O mycelio infesta frequentemente a planta toda, emquanto a formação dos esporos, cujo conjuncto constitue uma massa escura, só se realisa em lugares bem determinados.

O mais importante é o «carvão» *(Ustilago Maydis)*, que justamente por não ser considerado como perigoso, póde espalhar-se livremente. O mycelio hyalino e septuado ramifica-se e espalha-se entre as cellulas do corpo vegetal parasitado e absorve-lhe a seiva por meio de sugadores. A fructificação desta especie se realiza ordinariamente nas inflorescencias, provocando a hypertrophia dos tecidos em forma de tumores ou galhos. Tendo alcançado sua maturação, estes se abrem e libertam os esporos que se assemelham a uma poeira preta. Por meio desta poeira se realisa a propagação da molestia.

A «carie do trigo» é causada pela *Tilletia tritici*. Elle destroe o ovario, transformando-o num sacco esverdeado cheio de esporos arredondados de um cheiro desagradavel e envolvidos numa membrana espessa provida de saliencias irregulares. Sua germinação se realisa dentro de dois ou tres dias, pelo que fica explicada a extraordinaria rapidez com que esta molestia se espalha.

Caracteristicos communs: As *Uredineas* e *Ustilagineas* são parasitas de plantas superiores, com mycelio pluricellular e esporos reunidos em massa, formando manchas ferruginosas ou fuliginosas.

A classe dos *Phycomycetes* abrange alguns dos mais terriveis «fungos» parasitas. O apparelho vegetativo dos *Phycomycetes* é constituido por filamentos ramosos, multilineares, geralmente sem paredes divisorias, mas envolvidos por uma parede de natureza cellulosica, pela qual se distinguem dos *Myxomycetes*. O apice das ramificações do thallo incha-se e fica separado do resto por um septo transversal e abobadado, formando um esporangio, cujos esporos serão mais tarde libertados pelo rachamento das paredes exteriores.

São bem conhecidos os «bolores» ou «mofos», produzidos por certas *Mucorineas*, taes como o «bolor branco» *(Mucor mucedo)*, que se multiplica por «reproducção isogamica». Esta se realisa por «esporos endogeneos» ou em condições especiaes, por meio de «ovos», que se formam com gametos ciliados não differenciados. Para a formação de taes esporos contribuem a diminuição da humidade, grandes altas de temperatura, falta de substancias nutritivas, etc. Quando se formam estes esporos, dois filamentos proximos do thallo emittem de um para outro lado, um prolongamento cujo crescimento termina no momento em que elles se tocam. Torna-se, então, uma membrana que separa do seu resto a extremidade destes prolongamentos agora entumescidos. As duas cellulas são equivalentes, sendo cada uma envolvida por uma membrana cellulosica, abrigando um nucleo e uma pequena porção de protoplasma. Estes elementos reproductores ou gametos são morphologicamente eguaes; mas biologicamente differentes. No ponto em que as duas cellulas se tocam, realiza-se um regelamento da membrana e o protoplasma das duas cellulas, bem como os dois nucleos se fundem intimamente. Desta união resulta o «ovo» ou «zygoto», tambem chamado «zygosporo».

Optimos exemplos da «reproducção heterogamica» encontramos nas *Peronosporaceas*, que são responsaveis por algumas das mais graves molestias que flagellam as plantas cultivadas, e que desenvolvem seus ovos no interior do orgão parasitado. Forma-se em geral na extremidade de um dos filamentos do thallo uma pequena dilatação espherica o «oogonio», em cujo seio se desenvolve a «oosphera» (oon = ovo; sphera = bolor) ou elemento feminino que é multinuclear. Desenvolve-se tambem aqui uma membrana divisoria e cellulosica que separa o oogonio do resto do filamento. Na oosphera existe uma certa quantidade de protoplasma condensado, emoldurado por uma zona de «periplasma» granuloso, que serve para a alimentação do ovo durante o seu desenvolvimento. Ao mesmo tempo forma-se num filamento visinho, o «antheridio», que é menor que o «oogonio», mas tambem plurinuclear e separada do resto do filamento por uma membrana transversal. E' nella que se formam os «antherozoides» (antheros = florido, zoon = animal, oide = semelhante), providos de cilios, com cujo auxilio se movem para o «oogonio», cujos involucros traspassam, para se unirem á «oosphera». Desta união resulta o ovo, que passa para um estado de vida latente, para germinar quando as condições do ambiente lhe forem favoraveis.

A's *Peronosporaceas* pertence o «mildio falso da videira» *(Plasmopara viticola)*, mais conhecido pelo nome *Peronospora*, que ataca as folhas e rebentos, flores e fructos da «videira». Seu mycelio tem uma apparencia granulosa e seus sugadores são esphericos. Os esporangios saem geralmente pelos estomatos formando de preferencia na face inferior, onde o numero dos estomatos é maior, o conhecido «mofo». Os «zoosporos» nadam na agua em tempos pluviaes ou quando cae grande quantidade de orvalho. E', pois, essencial plantar as «videiras» em distancia sufficiente e guardar o solo sempre livre de qualquer herva invasora, para que o ar e o sol achem accesso livre na folhagem. Os ovos se formam nos tecidos quasi seccos das folhas e caem com ellas no solo quando estas se des-

prendem no outomno, sendo libertados com a decomposiçãó dessas folhas. Na occasião da rebrotação, elles invadem as folhas novas, graças ás chuvas da primavera, quando as gottas pluviaes espirram do solo duro. O «mildio» que então apparece nos orgãos infestados, não é senão o proprio mycelio formado pelos esporos em vias de germinação. Esta gravissima molestia se manifesta inicialmente sob a forma de manchas amarello-oleaginosas, quasi transparentes, especialmente na face inferior das folhas, mas que se tornam mais tarde pardacentas, impedindo a boa alimentação do organismo vegetal da «videira» e causando a queda prematura das folhas. Combate-se esta molestia commum por meio de pulverisação cupricas, que se applicam pela primeira vez logo depois do apparecimento das primeiras folhas novas, uma segunda vez immediatamente antes da floração; uma terceira vez no momento do vingamento, e tantas vezes serão repetidas quantas forem exigidas pelas condições climatericas.

198. *Phytophtora* da batatinha; *1)* folha infestada, *2)* esporangios. *3) Peronospora* da videira.

Maiores estragos causa a *Phytophthora infestans* (fig. 198), que ataca a «batatinha» e outras *Solanaceas.* O mycelio hyalino deste parasita infesta não só os proprios tuberculos ou «batatas», mas tambem todos os orgãos verdes onde se formam os esporangios ovoides que, uma vez fixados na planta hospedeira, emittem filamentos sugadores. E' geralmente nas folhas, onde a molestia se depara em primeiro lugar, podendo ser reconhecida por manchas de dimensões variaveis e de limites mal definidos, de um colorido amarello que passa paulatinamente a matizes pardos. Na sua peripheria e, mais especialmente, na da face inferior, percebe-se uma orla esbranquiçada, lembrando uma pennugem muito delicada, em cujas ramificações se formam os esporos, que se disseminam sobre o limbo inteiro com extraordinaria rapidez. As folhas e os ramos infestados morrem prematuramente, sendo a alimentação da planta, especialmente a formação dos tuberculos, altamente contrariada. Se o parasita contamina as «batatas», estas se transformam quer numa massa secca e quebradiça, quer numa massa putrida e muito mal cheirosa. Para combater este terrivel parasita, recorre-se ás pulverizações com caldas cupricas, que devem ser iniciadas quando as plantas são ainda baixas e antes do apparecimento das primeiras manchas. Pelo mesmo motivo usar-se-ão sómente tuberculos sãos e previamente desinfectados.

Outro parasita da «batatinha» é o «cancro», causado pelo *Synchitrium endobioticum.* Esta molestia se manifesta em forma de excrescencias tumorosas e esbranquiçadas, que se transformam depois em uma massa ennegrecida. O unico remedio consiste na escolha de variedades resistentes ou immunes.

Muito perigosas são tambem as *Melanconiaceas.* Entre ellas salienta-se o genero *Gloeosporium,* cujas especies causam estragos enormes nas laranjas, bananas e mangas. Mais conhecida é, porém, a «antracnose da videira», causada pelo *Gloeosporium ampelophagum,* que ataca as folhas, os galhos e os fructos, principalmente os sarmentos novos, onde dá origem a pequenas manchas pardas, alongadas e excavadas e de margens irregulares. A lesão causada penetra até a medulla dos galhos, emquanto as folhas ficam perfuradas. Nos fructos, as manchas são arredondadas, com as margens pretas e o fundo excavado. Combate-se esta molestia por meio de pulverizações de enxofre e depois com enxofre e cal, cortando e incinerando-se os galhos e folhas seccas, infestados no inverno; além d'isso lava-se o tronco e as feridas com uma solução de acido sulfurico de 10% ou com sulfato de cobre com a mesma porcentagem, ou com uma solução de sulfato de ferro com 10—15%.

A «anthracnose do feijão» é causada pelo *Colletotrichum Lindemuthianum,* que dá origem a manchas cinereo-pardacentas nas folhas e nas vagens, com as margens avermelhadas, sendo os tecidos corroidos até os grãos. Combate-se esta molestia pela incineração das plantas atacadas desde que se manifestam as referidas manchas e desinfectam-se as sementes antes de serem deitadas no solo, com uma solução de sublimato a 1%.

O *Gloeosporium Gossipii* ataca o «algodoeiro», sobretudo as capsulas ou capulhos, que então apresentam manchas avermelhadas. Outras especies atacam a «canna», ao passo que o *Colletotrichum falcatum,* tambem chamado «mormo vermelho» infesta os colmos da «canna», cujos tecidos são destruidos.

Os *Basidomycetes* constituem conjunctamente com os *Ascomycetes,* as *Uredineas, Ustilagineas, Phycomycetes* e outras, a classe dos *Eumycetes* providos de um mycelio filamentoso.

A classe dos *Myxomycetes* é actualmente separada da dos «fungos verdadeiros», pelos scientistas mais conceituados, especialmente por Engler, cujo systema natural é hoje universalmente aceito, como correspondendo melhor aos factos realmente existentes. O nome dessa classe vem de myxa = mucosidade, e myces = fungo, e lembra logo o seu aspecto mucilaginoso.

Um bom exemplo desta classe é o *Fuligo septica,* frequentemente encontrado na madeira podre, mas muito mais ainda no cortume, onde forma manchas amarellas, do tamanho de uma laranja, que são porém, visiveis, só no tempo em que desenvolvem seu apparelho fructifero, que tem a forma de um bolo, abrigando innumeros esporos quasi pretos, emquanto vive pelo resto da sua vida em grandes profundidades. Muito pouco visivel é tambem a vida dos outros *Myxomycetes,* que encontramos nas sombras das arvores, no chão coberto de folhas e raminhos, no meio das touceiras dos «musgos», onde sempre ha alguma humidade. Aqui podemos descobril-os em forma de «plasmodios», ou seja uma massa amarella cinereo-esbranquiçada, alaranjada, cinabrina ou purpurea, formada de cellulas sem membranas, que lhes conferem uma consistencia gelatino-mucilaginosa. Quem não as procurar, passará por perto sem as descobrir. São, porém, extremamente interessantes pelas multiplas e admiraveis formas. Estes lindos organismos não são mais do que os proprios esporangios, cuja altura varia de um até poucos millimetros.

Certos *Myxomycetes* são terriveis parasitas das plantas cultivadas como é o caso da *Plasmodiophora brassicae*, que é responsavel pela «hernia da couve» e de outras *Cruciferas* (fig. 199). Este parasita dá origem aos «zoosporos» que, por sua vez, geram as «myxamebas». Estas penetram nas raizes e nos troncos dos respectivos vegetaes, onde causam hypertrophias conhecidas pelo nome de «hernia», que se transforma numa massa mal cheirosa e mucilaginosa. O afolhamento e a previa immersão das raizes numa mistura de barro, agua e «Uspulun» de 1/4% é o meio mais seguro para se livrar deste grande flagello. Os orgãos infestados têm de ser queimados, visto que a estrumeira ajudaria a disseminação do flagello.

199. «Hernia» das *Cruciferas*.

Todos os *Myxophytos* são organismos destituidos de chlorophylla, que passam sua juventude quer sob a forma de «myxomonadas», dotadas de cilios, quer como cellulas desprovidas de membrana, de contornos mutaveis e destituidas de cilios chamadas «myxamebas», que são dotadas de certos movimentos, pelo que se assemelham ás «amebas» do reino animal (nome). Frequentemente passam por estes estados, vivendo finalmente sob a forma de plasmodio, ou seja uma massa protoplasmica, sem membrana, de tamanho e contornos variaveis. A reproducção se realiza sempre por esporos revestidos de uma membrana cellulosica, que se formam em grande quantidade, em ajuntamentos especiaes ou por dentro dos esporos, ás vezes ainda em orgãos especiaes em forma de excrescencias pedicelladas. Depois da explosão da membrana e dos esporos, saem as «myxomonadas» ou tambem «cellulas ameboideas», que se multiplicam ambas por simples divisão no eixo equatorial.

São altamente interessantes os phenomenos de locomoção, que encontramos nos *Myxophytos*. As «myxomonadas» que, como tambem numerosos *Mastigophytos (Phycophytos)*, possuem uma vessicula contractil e movem-se na agua por meio de cilios ou flagellos vibratorios; ás vezes nadam com grande pressa, e outras vezes rastejam devagar ou pulam mesmo, por meio de contrações ou contorsões do seu corpo protoplasmico. As «myxamebas», porém, podem mover-se sómente á maneira de certas lesmas núas, estendendo seu apice e retrahindo sua parte posterior, ou emittindo «pseudo-podos», que se estendem e se retraem mudando

seus contornos a cada instante. Os «plasmodios», pelo contrario, formam filamentos ou corpusculos mucilaginosos que se encontram em movimentos lentos, mas continuos. Numa substancia hyalina encontram-se corpusculos minusculos de plasma, guttulas de gorduras e particulas de calcio, que a mucilagem vehicula comsigo incessantemente. Consorciadas encontramos tambem pequenas particulas da amylo e outras substancias, que são em parte digeridas e em parte expulsas, apezar da alimentação principal consistir na absorpção de substancias diluidas. As massas transparentes iniciam seus movimentos quasi sempre em forma de filamentos mais finos ou mais grossos, emquanto as partes do plasmodio, que são coloridas pelas substancias inclusas, só depois se lhes seguem. Os principaes factores responsaveis por estes movimentos são o «hydrotropismo» e o «trophotropismo». Aquella é a inclinação do protoplasma, a se transportar para lugares mais humidos, emquanto esta consiste na tendencia de se mover para as novas fontes alimenticias.

Estes organismos se tornam negativamente hydrotropicos na época do amadurecimento dos esporos, fugindo á humidade, o que acontece tambem quando chegam em contacto com os crystaes de chloreto de sodio ou de outras substancias nocivas. Do mesmo modo fogem á luz e aos lugares resfriados, mas dirigem-se ao encontro das aguas correntes.

Muito pequena, porém, é a influencia que cabe ao «geotropismo» como os proprios plasmodios nos ensinam que sobem tanto para cima nos troncos, ramos, folhas, etc., quanto penetram até ás proprias cavidades das arvores infestadas. Em condições desfavoraveis, chega-se á formação de «macrocystos», pelo arredondamento de certas porções do plasmodio e seu revestimento com uma membrana muito grossa. Na presença da humidade, entumesce o plasma dos «cystos» que saem da membrana sob a forma de «myxamebas» para juntar-se a outros. Em tempos de frio formam-se, porém, tambem «esclerotios», quando o plasmodio inteiro se contorna e arredonda para constituir uma massa polyedrica e quasi cornea, dividida por paredes grossas em numerosas camaras. Com a volta de condições favoraveis sahirá de cada camara o plasma em forma de «myxameba», para tornar-se futuramente pela união com outros, um novo plasmodio. Tambem as «myxomonadas» supportam illesas os tempos de secca prolongada, pela transformação em «microcystos» por meio de uma contracção e revestimento com uma membrana fina, porém resistente, que abandonam, porém, depois do reapparecimento de condições favoraveis, sob a forma de «myxomonadas». Os corpos vegetaes são extremamente variaveis, como já temos visto.

Assim se fecha o admiravel cyclo vegetativo desfazendo-se os proprios limites que existem entre o reino vegetal e animal.

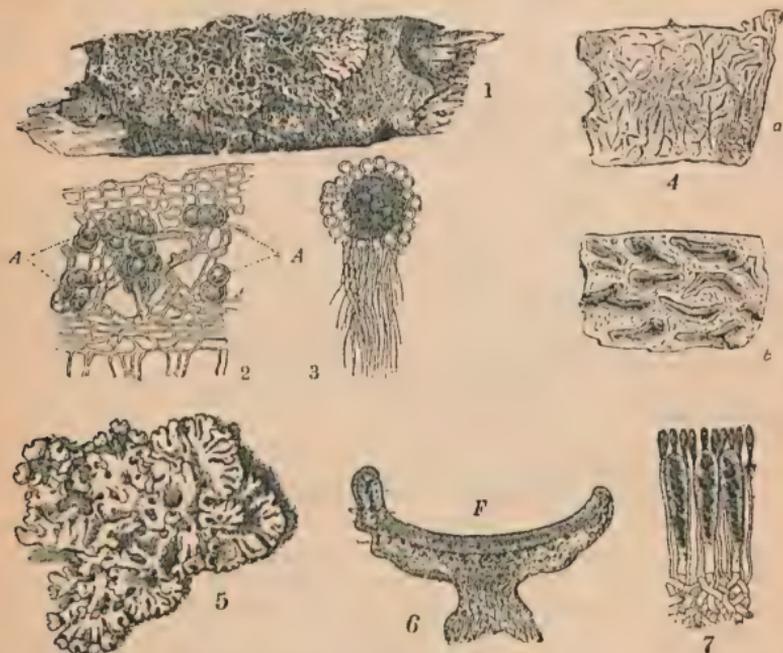
Os «lichens», *Lichenomycetes*

Apezar dos «lichens» não formarem uma classe systematica identica ás outras classes vegetaes, por se tratar de organismos compostos de uma «alga» e de um «cogumelo» que vivem num estreito mutualismo (symbiose), cabe-lhes, entretanto, uma importancia enorme na ecologia da grande natureza, por serem os primeiros vegetaes que habitam os rochedos desnudados e apenas desaggregados pelos phenomenos climatologicos, telluricos e atmosphericos. São elles, cujos corpos vegetaes em desaggregação se misturam ás particulas rochosas desprendidas contribuindo directamente para accelerar e intensificar a desaggregação dos proprios rochedos. São elles que retêm quaesquer poeiras e que constituem o pri-

meiro substrato para as plantas mais exigentes, taes como os «musgos», os minusculos *Pteridophytos* e as «gramineas». Nas moitas formadas por estas plantas vasculares, captura-se qualquer detrito mineral ou vegetal e animal, e pouco a pouco forma-se o «solo» necessario á vida das plantas superiores e mais exigentes.

Os «lichens» são *Thallophytos* extremamente polymorphos e muito interessantes. Graças á vida symbiotica da «alga» e do «cogumelo», os dois «symbiontes» estão habilitados a viver em lugares e em condições onde ordinariamente nem a «alga» nem o «cogumelo» poderiam existir se fossem isolados; o «cogumelo» por falta de alimento organico; a «alga» por causa da intensa illuminação, do demasiado aquecimento e da ausencia da humidade necessaria. Assim podemos comprehender como os «lichens» habitam os rochedos mais ou menos abruptos e a casca das arvores absolutamente secca, onde faltam geralmente tanto os «cogumelos» quanto as «algas». Para o mesmo fim contribuem tambem as materias corantes, bem como certos oleos armazenados em cellulas especiaes.

O corpo vegetativo do «cogumelo» constitue uma cobertura protectora contra os excessos da illuminação solar; e este corpo é em numerosos casos tão espesso e de testura tão coriacea, que a «alga» pode supportar temperaturas de mais de 60°.

O «cogumelo» fornece á «alga» que lhe é consorciada, os alimentos mineraes, substancias salinas e o anhydrido carbonico que retira do ar, graças á sua funcção

200. «Lichens». *1)* «lichen crustaceo» crescendo num ramo; *2)* parte do mycelio envolvendo as «algas»; *3)* soredio em estado de germinação; *4 a* e *b)* «lichens crustaceos»; *5)* «lichens folheaceos»; *6)* apothecio; *7)* apothecio (corte longitudinal) com ascos e paraphyses.

respiratoria, passando-o á «alga» que delle se aproveita. Em compensação recebe o «cogumelo» da alga, os compostos organicos por ella fabricados com o auxilio da sua chlorophylla, da qual o «cogumelo» é distituido. A prova de que se trata de facto de organismos duplos nos foi fornecida por experiencias de laboratorios, em que se conseguiu desassociar a «alga» e o «cogumelo» e criar «lichens artificiaes» pela reunião de culturas puras dos respectivos «cogumelos» e de «algas» unicellulares. Os respectivos esporos em germinação deram origem a filamentos mycelianos, que bem depressa entrelaçaram a «alga» presente, sendo o resultado sempre um «lichen» absolutamente typico. E' necessario insistir no facto de que os esporos deram sempre origem a um mycelio fungoide e nunca a um «lichen», emquanto as «algas» se reproduziram por simples divisão ou pelos processos costumeiros.

A união symbiotica nos é tambem revelada pelo microscopio, que nos ensina que o thallo todo consiste de um tecido de filamentos mycelianos incolores, cavalgados e entrelaçados, especialmente numerosos na parte mediana (medullar) das «algas» um tanto esphericas. Na camada cortical superior formam-se numesos corpusculos verdolengos e esphericos, constituidos por grupos de cellulas envolvidas em um filamento myceliano; e que não são mais do que verdadeiros «filhotes», conhecidos pelo nome de «soredios». Levados pelo vento e depositados nos rochedos mesmo nús, elles se desenvolvem em «lichens» perfeitamente identicos á planta que lhes deu nascimento, por se tratar de uma verdadeira associação «licheniana» ou sejam «hyphas» na peripheria e «gonidios» na parte central do soredio.

Na época da multiplicação encontram-se tambem na parte superior do thallo pequenas taças visiveis mesmo a olho nú, que são chamadas «apothecios» correspondendo aos «perithecios» dos «cogumelos». O fundo destes «apothecios», é revestido de uma membrana delicada, a que se dá o nome de «hymenio». E' nella que se encontram os «ascos» em que se formam os esporos, bem como os «paraphyses» ou filamentos estereis, que conferem aos ascos a necessaria firmeza. Estes esporos são geralmente em numero de oito e são expulsos depois de terem alcançado sua madureza. Mas delles desenvolve-se sómente um filamento myceliano e nunca uma alga com que só se associa depois de tel-a encontrado. O «apothecio» é exterior em relação ao thallo nos «lichens» onde a «alga» predomina, ao passo que é interior nos «lichens» onde os «cogumelos» predominam, abrindo-se sómente depois do cyclo vegetativo estar completo. Os «lichens», cujos apothecios se abrem largamente em forma de uma taça, pertencem aos gymnocarpos (gymnos — nú, carpos — fructo), emquanto aquelles, cujo apothecio tem a forma de uma garrafa e que liberiam os esporos por um orificio, fazem parte dos «lichens angiocarpos» (aggeion — vaso). Os «lichens» produzem tambem frequentemente «conidios» que para elles têm a mesma significação como para os «cogumelos». Estes conidios são localisados por dentro de recipientes claviformes chamados «pycnidios», que lembram uma garrafa, cujo gargalo é dirigido para fóra, sendo feita a communicação com o meio exterior por um póro terminal. Na maioria dos casos o revestimento da cavidade conidial é feito por «bastonetes», que só germinam em certos meios nutritivos, emquanto em outros casos, onde existem reservas alimentares, a germinação se realisa mesmo na agua pura.

São extremamente variaveis as formas sob as quaes os «lichens» se nos apresentam. Sempre podemos deparar no thallo com uma camada superior chamada «epithallo» (epi — em cima, thallo — ramo), uma camada intermedia, medullar ou conidial (gomos — semente) e uma inferior ou «hypothallo» (hypo — abaixo).

A camada mediana é geralmente composta de hyphas frouxamente acamadas lembrando um tecido medullar, emquanto as camadas corticaes superior e inferior são formadas por hyphas inteiramente entrelaçadas e cavalgadas, apresentanto um aspecto parenchymatoso. E' no «hypothallo» que encontramos filamentos tenues, simples ou associados, chamados «rhizinas», que são os orgãos fixadores. Em geral são bastante curtos, mas podem tambem, alcançar o comprimento de 30 centimetros e absorver a agua que penetra no thallo graças á lei da capillaridade, subindo entre as hyphas, especialmente as do «hypothallo», onde a rêde myceliana é mais tensa do que na parte mediana.

Toda a multiplicidade de formas pode ser reunida em quatro grandes grupos que são as seguintes:

Os «lichens crustaceos» (fig. 200), cujo thallo fica estreitamente applicado ás arvores, ao solo ou aos rochedos, onde fórmam laminas delgadas, mais ou menos arredondadas, constituindo verdadeiras crostas ou placas duras, taes como a *Graphis elegans* e as do genero *Verucaria,* tomando o aspecto de caracteres typographicos, emquanto a *Roccella tinctoria* fornece materia corante vermelha, isto é, a *Lacca musci,* utilisada na fabricação do papel-turnesol, que toma uma coloração mais ou menos azulada em meios alcalineos e constitue um dos mais preciosos reagentes chimicos.

Os «lichens folheaceos» (fig. 200) formam placas delgadas, irregulares e onduladas de contornos mais ou menos lobados. A elles pertence a *Lecanora esculenta* ou «manná comestivel», contendo «inulina» e «lichenina». O vento dos desertos ou esteppes ajunta ás vezes em quantidades tão enormes que se fala de uma «chuva de manná»; presume-se que este «lichen» deu origem á «chuva da manná» biblica. Representantes typicos deste grupo são as *Parmelias,* que podem tornar-se nocicivas para as arvores fructiferas, cujos poros corticaes obstruem, impedindo a ventilação dos troncos e dos galhos. A *Cora pavonia* que lembra certas *Polyporaceas* e as *Peltigeras* são bem frequentes nos solos um tanto humidos e sombreados ou nas barrancas das estradas.

Os «lichens fructiculosos» distinguem-se pelo seu aspecto ramificado e adherem ás arvores e aos rochedos por meio de thallos muito restrictos, emquanto suas ramificações são cylindricas. Bons exemplos são a *Usnea barbata,* das zonas boreaes que é dendricola e confere ás arvores o mesmo aspecto como, no Brasil, a *Tillandsia usneoides (Bromeliacea);* é a esta semelhança que faz allusão o adjectivo «*usneoides*». A este grupo pertence tambem a *Cladonia rangifera,* que predomina nas «tundras» boreaes, onde constitue ás vezes o alimento unico dos rangifers. A *Cetraria islandica* ou «musgo da Islandia» é ainda hoje officinal, graças a sua mucilagem gelatinosa. Ao mesmo grupo pertencem tambem as *Ramalinas,* com «podecios» escudiformes que apparecem em grande numero nas peripherias. Typicos são os «lichens-coraes» ou *Cladonias,* cujo corpo vegetal constitue pequenos corpusculos esphericos, vermelhos ou brancos.

Os «lichens gelatinosos» possuem um apparelho vegetativo mais ou menos regular, de consistencia molle e de aspecto de geleia *(Collema microphylla).*

Caracteristicos communs. Os lichens são *Thallophytos,* cujo corpo é constituido por «algas» e «cogumelos» vivendo em symbiose.

Os *Thallophytos,* «musgos» e *Pteridophytos* são destituidos de flores e se multiplicam essencialmente por esporos. Todos estes vegetaes constituem o ramo dos *Sporophytos* ou *Cryptogamos.*

As «algas», *Algae (Phycophytos)*

As «algas» são plantas cryptogamicas, geralmente chlorophylleas, pertencendo ao ramo dos *Thallophytos*, sendo vegetaes aquaticos ou habitantes de lugares humidos. Só as especies que vivem em symbiose com certos «cogumelos», estão habilitadas a viver em lugares seccos, sobre o tronco das arvores, nas pedras e em cima do solo secco. A maioria vive, entretanto, livremente fluctuando no mar, formando aquella microflora que se chama «plancton» e constitue a alimentação exclusiva ou pelo menos principal dos peixes e de numerosos outros seres aquaticos.

E' impossivel distinguir nas «algas» qualquer traço de raiz, caule ou folhas. Seu «thallo» ou apparelho vegetativo se resume frequentemente numa cellula unica («bacterias»). Morphologicamente são extremamente variaveis como o é tambem o processo de sua reproducção.

Além da chlorophylla quasi sempre presente, encontram-se tambem nas cellulas de muitas especies a «xanthophylla», que dá variedade aos matizes dessas «algas» para o amarello; a «phycocyanina», que lhes confere matizes azulados; a «phycoerythrina» que dá origem aos coloridos vermelhos e a «phycopheina», responsavel pelos matizes pardos ou pardacentos.

Numerosas «algas» são possuidoras de oleos, de amylo, chloreto de sodio, chloreto de potassio, iodo, bromo. E o «agar-agar», é fornecido pelo *Gelidium spyriforme*, da India, constituindo o melhor substrato para as culturas bacterianas e substituindo a conhecida «gelatina», sendo, porém, tambem utilisado nas industrias texteis e na fabricação do papel, bem como na industria photographica.

Além de outras «algas», fornece material igual o «musgo da Irlanda» *(Chondrus crispus)*. Na alimentação do gado ou como adubo, servem a «alface do mar» *(Ulva lactuca)* e o «chorão» *(Codium elongatum)*, de thallo espesso, verde intenso e ramificado, muito commum nas nossas praias.

Numerosas são as ordens e familias deste ramo vegetal, e sómente poucas podem ser contempladas neste breve capitulo.

As *Rhodophyceas*, tambem chamadas *Florideas*, apresentam frequentemente um colorido vermelho purpureo, arroxeado, ou verde ennegrecido, vivendo nos rochedos das costas, mas descendo a profundidades maiores do que as *Phaeophyceas*. Certas especies tomam o aspecto de uma pluma ou são pinnadas, filiformes, tubulosas ou formando crostas ou discos, apezar de sua delicadeza que sempre resiste aos ataques furiosos das ondas da resaca, por serem empregnadas de saes calcareos. A «phycoerythrina», responsavel pelos matizes avermelhados está sempre mixturada á chlorophylla. A reproducção dessas «algas» se faz por esporos ou por ovos. Quando estes ultimos estão em via de germinação, produzem uma forma transitoria que, por sua vez, dá origem ao apparelho vegetativo definitivo, e assim comprehende-se por que o genero *Nemalion*, a que pertence o nosso *Gelidium* e o genero *Callithamnion*, sejam considerados como marcando a passagem das «algas» para as *Muscineas*.

A's *Rhodophyceas* pertence tambem o «musgo da Irlanda» *(Chondrus crispus)*, que fornece o *Karraghen*, das pharmacias.

As *Phaeophyceas* ou «sargassos», se distinguem pelo colorido, pardacento mais ou menos escuro, em virtude da «phycopheina», que altera o colorido destas «algas». Em virtude da presença de chlorophylla, estas «algas» não descem a

profundidades maiores de 50 metros, onde são ainda attingidas pela luz diurna apezar da mesma já ser bem diffusa. Ahi vivem adheridas aos rochedos batidos pelas ondas da resaca. Quanto ao seu aspecto exterior, são extremamente variadas. Estas «algas» pluricellulares apresentam frequentemente uma especie de lamina folheacea inserta num pedunculo, ficando adherentes ao substrato, por meio de um disco, mais tarde por meio de verdadeiras garras com a funcção mechanica de rhizoides, que resistem ao vae-vem, á compressão e á tracção das ondas da resaca. A's vezes formam verdadeiros prados ou florestas submarinhas, tão densa e extensa é a sua formação. Acontece, porém, não raras vezes que as ondas furiosas as arrancam em quantidade enorme, como acontece com o «sargasso bacciforme» *(Sargassum bacciferum)*, do golfo do Mexico. Arrastadas pelas correntes marinhas e fluctuando graças ás suas vesiculas aeriferas, formam estas «algas», no Oceano Atlantico, o legendario «mar de sargassos», que se estende numa area de 60.000 milhas quadradas, dos Açores, ás Ilhas Canarias e Bermudas, emquanto o *Sargassum stenophyllum* é genuinamente brasileiro. Uma outra «alga» celebre do Atlantico é a *Macrocystis pyrifera*, que habita as costas extra-tropicaes do hemispherio sulino e alcança um comprimento de mais de 300 metros. Grande comprimento alcança tambem a *Lessonia fuscescens*, do Chile.

A's *Phaeophyceas* pertencem tambem os «varecs», que fazem parte do genero *Fucus*, taes como o *Fucus vessiculosus* e *Fucus nodosus*. Arrancados e arrastados pelas ondas, formam tambem accumulações muito extensas. Muitas especies de «varecs» são communs nas costas brasileiras, os quaes pelo seu aspecto, queremos dizer, pelos seus thallos cauliformes e suas laminas folheaceas constituidas por pseudo-parenchymas pardacentos ou de cor azeitona, lembram certas plantas superiores. Estas «algas» apresentam frequentemente nas ramificações vessiculas fluctuantes, ricas em azoto puro. A reproducção se realisa sempre por ovos heterogamicos.

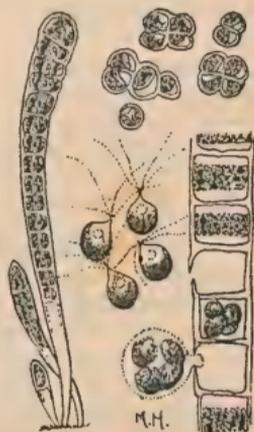
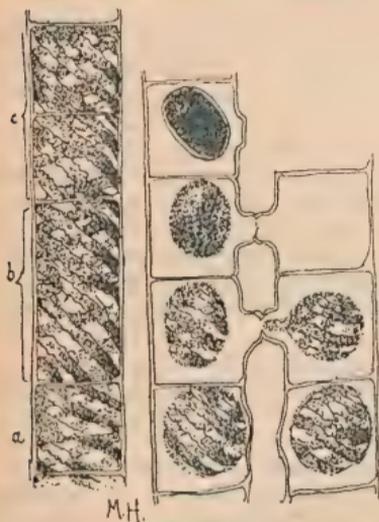
Pouco certa é a posição systematica das *Characeas*, taes como a *Chara Martiana* e a *Chara Hornemannii*, que vivem de preferencia nos lagos e regos d'agua. São plantas chlorophyllicas, de caule delicado, constituido por fiadas cylindricas, de elementos cellulares, em que se encontram symetricamente distanciados verticillos de filamentos formados por cellulas ligadas pelos extremos. O ponto de sua inserção no filamento principal pode ser chamado nó, por analogia ás plantas superiores, sendo os «internodios» formados pelas «cellulas internodiaes». Estas plantas se fixam por meio de prolongamentos que lembram os rhizoides das *Muscineas*, de que differem, porém, pela sua reproducção muito simples ou seja por «ovos heterogamicos».

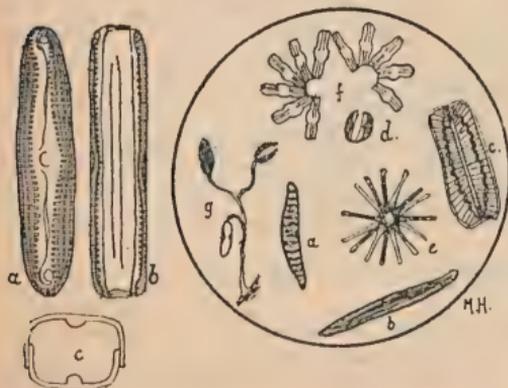
As *Chlorophyceas* são «algas» verdes, uni até quadricellulares, vivendo de preferencia nos lagos, pantanos e charcos de agua doce, bem como sobre a terra humida e mesmo nas arvores das mattas hygrophilas. Muitas especies são, tambem, marinhas. Estas vivem geralmente fluctuando e são unicellulares ou reunidas em colonias emquanto aquellas são filamentosas, revestindo ás vezes, o solo com um denso indumento, sendo-lhe então fixadas por meio de um pedicello gelatinoso.

As *Chlorophyceas* se reproduzem por «zoosporos», ou por «ovos», havendo tanto «isogamia», quanto «heterogamia». O ovo se conserva geralmente por um certo tempo inserto e num estado de lethargia, passando assim sem soffrer as épocas de secca, sendo mesmo disseminado pelo vento. Esta classe é de maximo interesse systematico, por reunir as «algas» que apresentam a mais alta organisação e por constituir uma ligação entre as plantas embryophytas e os vegetaes inferiores, graças á sua oosphera, que representa uma especie de embryão rudimentar, em-

quanto as *Chlorophyceas* quasi se confundem com os seres mais inferiores do reino animal.

«A reproducção sexuada por isogamia» se assemelha á que se observa nos *Esporophytos (Mesocarpus parvulus* e *Mesocarpus pleurocarpus)* e decorre, no que é essencial, como se segue: Duas cellulas pertencentes a dois filamentos visinhos e em estado de reproducção, formam duas pequenas saliencias mamillares, cuja dimensão augmenta paulatinamente até que se tocam. Sua membrana se congela, então, no ponto do contacto, de modo que se forma uma especie de tubo

201. «Algas».

Spirochyra (das *Conjugadas)* muito augm.; á esquerda, um filamento com cellulas em repouso, divisão e dividida; á direita, dois filamentos acostados mostrando as diversas phases da reproducção sexuada.

Chlorophyceas; á direita, parte d'um filamento, cujas cellulas desenvolveram zygosporos tendo já libertado um certo numero; em cima, colonias de uma especie unicellular.

Diatomaceas vistas de face e de perfil; á direita, algumas formas fluctuantes e uma forma pedicellada.

por onde passam as massas protoplasmicas previamente condensadas, para se fundirem numa massa unica em meio caminho entre os dois filamentos. Desta fusão resulta o «ovo isogamico» que permanece por algum tempo entre as duas cellulas vizinhas, separando-se dellas definitivamente depois de ter completado o seu envoltorio. Trata-se, pois, de uma simples «conjugação», de que resulta um «zygosporo» (zygos = união, sporo = semente). Os gametos que actuam nesta formação são iguaes; e é justamente este factor que constitue a «isogamia».

«A reproducção por heterogamia perfeita» se realisa não só nas *Chlorophyceas* (fig. 201), mas tambem em «algas» de outras classes e familias, taes como os «sargassos», «varecs», *Vaucherias*, ex. gr. na *Vaucheria clavata*, *V. repens* e *Vaucheria sessilis*), que se reproduzem não sómente pelo processo sexual mas tambem assexuadamente como já foi descripto, chegando-se á formação de «esporos» ou «ovos», conforme as condições do ambiente sejam favoraveis ou desfavoraveis.

A «heterogamia perfeita» decorre nas phases essenciaes, como se segue: nas ramificações apparecem saliencias que paulatinamente augmentam e se separam do apparelho vegetativo por uma parede cellulosica, constituindo um «antheridio» ou um «oogonio». A «antheridio» (= pequena anthera) é geralmente ovoide e delgado alongado e frequentemente curvo, contendo numerosos nucleos. Destes ultimos se originam os «gametos», os quaes, depois de completado seu cyclo evolutivo, saem geralmente pelo apice, então congelado. Estes «gametos» são dotados de cilios e denominados «antherozoides».

O «oogonio» é sempre um pouco maior, mais ou menos ovoide e munido de um prolongamento lateral em forma de bico. A sua «oosphera», constituida por uma unica cellula, que abriga numerosos nucleos. Graças á congelação que se realisa nesse bico num determinado ponto, o «antherozoide» penetra nelle, para se unir a um dos nucleos da oosphera. Da união desses dois gametos resulta o «ovo», cuja membrana inicial se desdobra com o tempo, tornando-se a interna cellulosica emquanto a externa se cutinisa. A germinação do ovo dá origem a uma «alga» da mesma especie.

Um bom exemplo desse genero de reproducção constituem, além das *Siphoneas*, as *Vaucherias*, taes como a *Vaucheria sessilis*. Estas, que constituem um outro grupo importante, são «algas» cujo apparelho vegetativo forma um tubo cheio de protoplasma, com numerosos nucleos e grãos de chlorophylla. Estas «algas» se distinguem ainda pelas suas excrescencias rhiziformes, com que se fixam ao lodo dos pantanaes, dos lagos e regatos. Sua reproducção assexuada se inicia pela tumescencia do apice dos filamentos vegetaes, e pela formação de uma parede transversal que separa este «esporangio» do protoplasma restante da planta. O apice se congela, entretanto, em determinado ponto, deixando sahir o protoplasma já constituido em verdadeiro «esporo», bem como toda uma colonia de «zoosporos», que se movem na agua por meio de numerosos cilios insertos aos pares, e que batem a agua com movimentos escandidos. Cerca de duas horas mais tarde, os zoosporos perdem seus cilios e tambem sua actividade locomotriz, envolvendo-se em uma membrana e descendo ao fundo, onde se desenvolvem, dentro em breve, numerosas «algas».

Este modo de reproducção representa um typo bem definido e differente da reproducção assexual costumeira.

Na reproducção sexual, o corpo filamentoso dessas «algas» é revestido de pequenas ramificações separadas do resto por membranas transversaes e possuindo o aspecto quer de um chifre quer de uma massula. O protoplasma de cada chifre

se desdobra em numerosos corpusculos, que saem em seguida por uma abertura formada em consequencia da geleificação em ponto predeterminado. Com o auxilio dos seus dois flagellos esses corpusculos nadam para uma massula, onde penetram pelo apice igualmente geleificado. Unindo-se ao conteudo daquella intumescencia, vão dar origem a um esporo, que se desenvolve numa nova «alga». Este modo de reproducção lembra os phenomenos analogos que encontramos nos «musgos» e nos «fétos».

A «massula» chamada «oogonio» representa o «archegonio» ou orgão feminino, emquanto o «chifre» corresponde ao «antheridio» ou orgão masculino. Os «zoosporos», emfim, correspondem aos «espermatozoides». Os esporos que se originam da união de duas cellulas chamam-se «oosporos», que passam o tempo da secca em estado de lethargia completa. O vento se encarrega da disseminação dos esporos e os conduz para lugares longinquos, onde germinam com a presença da humidade.

As «conjugadas» *(Zygophyceas)* receberam o seu nome da maneira por que se reproduzem. Trata-se de «algas» unicellulares ou simplesmente filiformes, que vivem na agua doce e se reproduzem não só assexualmente, ou seja por «scissiparidade» (simples divisão cellular), mas tambem por «zygosporos», ou seja de maneira sexual. A ellas pertencem as «espirogyras», por ex. a *Spirochyra elongata* e *Spirochyra varians* (fig. 201). Estas «algas» formam por dentro das aguas estagnadas verdadeiras massas verdes e, ás vezes, espumantes, que fluctuam graças a numerosas bolhas de oxygenio que desprendem sob a influencia da luz solar. Tiradas do seu elemento humido, formam immediatamente uma massa molle e informe. Todas as «espirogyras» são formadas por simples cellulas connexas, com membrana transparente, cuja extensa face é coberta de uma camada de protoplasma. D'ella emergem varios fios protoplasmicos para dentro da seiva cellular. No ponto onde estes fios se cruzam, encontra-se o nucleo. Na lamina plasmatica da membrana encontram-se varios ou um só fio espiriliforme de chlorophylla, a que estas «algas» devem sua denominação. Ellas assimilam, pois, mas unicamente sob a influencia da luz solar, sendo esta a razão por que vivem sómente nas aguas pouco profundas ou estagnadas. As numerosas bolhas de ar não são mais do que o oxygenio, que se desprende no decurso da assimilação.

A reproducção se realisa com grande rapidez e por meio de uma membrana transversal, que divide a cellula em duas partes. Ao mesmo tempo divide-se tambem o nucleo, cabendo uma metade a cada divisão, que se constituem assim em duas novas cellulas. Quando, por qualquer motivo, a «alga» é partida em dois ou mais pedaços, estes podem viver independentemente um do outro e propagar a planta.

Estas «algas» se reproduzem, porém, tambem pelo processo sexual, ou seja da seguinte forma: dois filamentos chlorophyllados dispostos um ao lado do outro, emittem saliencias oppostas uma á outra, chamadas «verrugas nupciaes», que se alongam até se encontrarem, de modo que a «alga» toma quasi o aspecto de uma escada. A communicação entre as duas saliencias se estabelece pela geleificação da sua membrana no ponto, em que ellas se tocam. O protoplasma se contrae e forma um corpo mais ou menos espherico, passando então um dos dois nucleos pelo tubo de communicação e unindo-se inteiramente ao outro. Assim se forma um esporo que se arredonda e envolve-se em uma membrana dupla, sendo a interna cellulosica, emquanto a externa é cutinisada. Isolados pela decomposição dos envoltorios primitivos, servem os esporos para a propagação da «alga», supportando impunemente prolongados periodos de secca. Neste processo de reproducção não ha

scisão alguma, mas trata-se de uma verdadeira reproducção sexual, em que o nucleo passando de uma cellula para a outra, representa o gameto masculino ou «antherozoide», emquanto o outro tem a funcção do gameto feminino ou «oosphera», sendo o producto da «conjugação», o ovo ou zygote. Quando o desenvolvimento do ovo pára, formam-se esporos por «parthenogenese» (parthenos = virgem, genesis = geração). Quando as verrugas nupciaes não chegam a se tocar, em virtude de condições desfavoraveis, cessam o seu desenvolvimento e os dois gametos ficam, então, envolvidos por uma membrana de natureza cellulosica. Mais tarde ellas germinam como se fossem verdadeiros ovos. Neste caso trata-se de uma «reproducção apogamica».

A's «conjugadas» pertencem tambem as *Desmidiaceas*, que frequentemente apresentam formas realmente artisticas. Suas membranas consistem de duas metades separadas, que são ás vezes ligadas por uma verdadeira cinta. A membrana exterior é frequentemente incrustada de ferro ou de calcio.

As *Diatomaceas* (fig. 201) apresentam igualmente formas muito ornamentaes. Para convencer-se disto, basta contemplar pelo microscopio uma pequena porção do induto mucilaginoso e pardacento, que reveste as paredes e o fundo dos poços de agua. Estas «algas» vivem quer suspensas, quer movendo-se ahi por meio de um infimo pedicello gelatinoso. Ellas são protegidas por duas couraças silicosas, frequente e admiravelmente esculpturadas, sendo a de baixo embutida na de cima. Estas «algas» apresentam um colorido amarello-pardacento, por ser a chlorophylla escondida abaixo de uma camada de materia corante parda.

A reproducção das *Diatomaceas* se inicia pelo afastamento das duas partes da couraça, seguida de sua separação total, contendo cada uma a metade da respectiva «alga», que se completa novamente e reforma tambem a parte da couraça que falta. A divisão continua das «algas» e sua seriação fazem com que se formem nucleos ou colonias, cujo conjuncto apresenta as mais diversas formas geometricas e de grande belleza. Neste modo de reproducção existe o perigo de a metade da «alga» que é encaixada na metade menor da couraça se tornar sempre menor e, ipso facto, mais fraca. Este escolho é, porém, afastado pela superposição e conjugação de cellulas diversas, pelo que se formam «esporos» ou «zygotes», como nas *Conjugatas*, ficando deste modo reconstituido o tamanho e a vitalidade inicial.

As *Diatomaceas* se encontram no mar em quantidades incommensuraveis, onde fluctuam livremente graças ao seu conteúdo em gorduras e oleos; á sua forma plana e aos seus appendices: chifres, arestas, espinhos, cerdas silicosas, etc. E' incalculavel sua importancia como alimento principal, e mesmo exclusivo, dos peixes de toda dimensão. Quando mortas, descem aos abysmos, servindo ainda de alimentação áquelles seres que vivem na propria vasa ahi depositada. Os seus envoltorios silicosos se accumularam, no decorrer dos tempos, de tal maneira, que constituiram extensos sedimentos geologicos, taes como o «Kiselgur», a «Ardosia» e a «Terra diatomacea», que se addiciona á nitroglycerina, no fabrico da dynamite.

Todas as *Diatomaceas* são «algas» unicellulares, frequentemente reunidas em colonias, cujo involucro é composto de duas metades embutidas uma na outra. Estas «algas» se reproduzem por divisão ou por esporos.

As *Mastigophyceas* apresentam grande semelhança com as «flagelladas» do reino animal e constituem, por assim dizer, o traço de união entre o reino animal e o vegetal. A unica differença apparente si se quizer fazer, é que as «flagelladas» são destituidas de chlorophylla devendo, pois, alimentar-se de materias

organicas, ao passo que as *Mastigophyceas* possuem chlorophylla, tiram do ar e respectivamente da agua o anhydrido carbonico e assimilam directamente a materia inorganica.

Protophytos. Myxophytos

As *Cyanophyceas (Schizophyceas)* são tambem conhecidas pelo nome de *Oscillarias*, em virtude dos filamentos que encontramos em certas especies do genero *Oscillaria*, oscillarem distinctamente. O nome *Cyanophyceas* lhes foi conferido por causa da substancia azul, a «phycocynina», que se mistura com a chlorophylla, dando a estas «algas» uni ou paucicellulares que são na sua maioria apparentemente destituidas do nucleo cellular, um colorido azul purpurino ou violaceo.

Os *Schizophytos*, que comprehendem os *Schizomycetes* e *Schizophyceas* ou *Cyanophyceas* são quer «saphrophytas», quer «parasitas», vivendo no primeiro caso sobre materias organicas em vias de decomposição e, no segundo, sobre materia organica ainda viva. Todas ellas vivem, entretanto, a custa da materia organica, por se tratar de seres destituidos de chlorophylla e que porisso não se podem entregar á assimilação. Existem entre ellas bacterias, cujas manifestações vitaes estão ligadas á presença do oxygenio do ar, e são chamadas «bacterias aerobias» ou «aerobiontes». Ha outras que supportam, mas dispensam a presença do ar, emquanto existem tambem certas especies, que perecem em presença do ar, e estas constituem as «bacterias anaerobias» ou «anaerobiontes».

Todas as bacterias (fig. 202) são tão pequenas, que podem só ser reconhecidas com o auxilio do microscopio. A sua classificação é feita, nas grandes linhas, de accordo com a sua forma externa. Assim distinguem-se os *Micrococcus*, de forma espherica, que vivem isolados, emquanto outras, igual-

202. *Schizophyceas* causando *1)* o splenite, *2)* o typho, *3)* a tuberculose, *4)* a grippe, *5)* a diphteritis, *6)* a peste, *7)* a cholera, *8)* a pneumonia (fig. 2 augm. 750 ×, as outras 500 ×).

mente esphericas vivem agrupadas, taes como as especies do genero *Gonococcus*, *Streptococcus*, *Staphylococcus* e *Pneumococcus*. Os «bacillos» dotados de minusculos cilios ou flagellos apresentam uma forma reticular mais ou menos alargada, ao passo que as especies de forma espiralada, são conhecidas com a denominação de *Spirochaetas*.

Todas as especies são unicellulares e se multiplicam por «scissiparidade», ou seja por divisão perpendicular, na direcção do seu maior eixo. Esta reproducção se realisa com tanta velocidade, que algumas centenas de microbios, contam já por milhares dentro de poucas horas, para attingir a milhões depois de 3 ou 4 dias.

Quando ha falta de substancias proprias para sua alimentação, chega-se a uma diminuição de vida vegetativa e formam-se, na região central, «esporos endogenos» (endos = dentro, genos = origem), e na superficie «esporos exógenos» (exo = fóra), que voltam á vida activa desde que as condições do ambiente o permittam.

Os *Schizophytos* não são de todo destituidos de uma actividade locomotriz. Alguns giram ao redor de si mesmos, executando pequenos movimentos para traz, emquanto outros se movem no liquido que lhes serve de substrato por meio de seus cilios, que oscillam em movimentos escandidos. Emquanto elles se dividem por simples «scissiparidade» com rapidez assustadora, comtanto que a humidade e calor, lhes sejam favoraveis, revestem-se as respectivas cellulas em outros casos de uma membrana tão resistente, que estes esporos supportam temperaturas extremamente baixas ou muito altas, sendo levados e disseminados pela mais leve briza. Assim explica-se como o ar em que vivemos, seja litteralmente saturado de bacterias nocivas («pathogenicas»). A sua frequencia por volume metrico se rarefaz, porém, muito com a altitude e o afastamento do respectivo lugar das habitações humanas, e assim se comprehende a salubridade das nossas praias, das altas montanhas e a vida da natureza mais ou menos virgem.

Como as bacterias são destituidas de chlorophylla, são constrangidas a alimentar-se de materias organicas já preparadas, que encontram especialmente nas plantas e animaes em vias de decomposição. Ellas, porém, não só se alimentam de taes materias, mas são tambem directamente responsaveis pela decomposição ou pelo apodrecimento dos seres vivos mais organisados. E' por isso que devemos submetter á influencia de um certo gráo de calor, a carne, os legumes, as fructas ou outros alimentos que desejamos conservar por certo tempo (conservas), ficando assim destruidas as bacterias sempre adherentes a qualquer alimento; falando-se então, da sua «esterilisação» ou «pasteurização». Lembrando esta ultima expressão o grande scientista Pasteur, que era e será um dos maiores «phytopathologistas» de todos os tempos.

Os alimentos pasteurisados e conservados em recipientes hermeticamente fechados, conservam-se em bom estado por dezenas de annos. A acção bactericida do calor se vê claramente pelo facto de os alimentos frescos e não pasteurizados e, pois, infestados de bacterias, apodrecerem depressa. Isso se dá, tambem, quando os productos pasteurizados ficam novamente expostos ao ar livre. A «pasteurização» póde, porém, ser realisada sómente dentro de certos limites thermicos, visto que as temperaturas altas provocam tambem grandes alterações nas proprias conservas. Como as temperaturas usuaes só destroem as bacterias activas, mas não os seus esporos, torna-se necessario repetir a «pasteurização» por uma ou duas vezes no intuito de destruir tambem as novas bacterias originarias dos esporos que germinam dentro das poucas horas que seguem a primeira pasteurização.

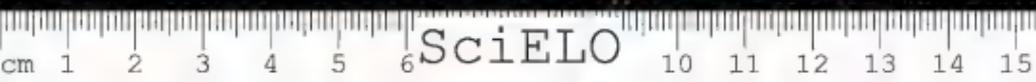
Um outro processo de conservação se utilisa do frio, o qual, na intensidade geralmente applicada, faz parar a actividade das bacterias sem, porém, matal-as. Assim explica-se o imperioso preceito de fazer uso dos productos congelados logo depois da sua sahida do frigorifico. Esse processo deu origem a «industria do frio», graças a qual podemos hoje expedir legumes, fructas, carnes em estado natural, de qualquer lugar do globo a outro.

E' importante excluir do consumo qualquer conserva mal cheirosa ou alterada na sua consistencia, visto os principios altamente toxicos elaborados pelas bacterias eventualmente presentes em virtude de algum descuido na pasteurização, não serem destruidos nem pelo calor, nem pelo frio.

Além de um certo grão de calor, tambem precisam as bacterias para viver uma vida activa, de um certo grão de humidade. E este facto deu origem á «conservação pela seccagem» (carne e peixes seccos). Com o mesmo intuito recorre-se tambem a certas materias antisepticas, taes como o sal (carne salgada), o creosoto contido na fumaça (peixe e toucinho defumados), o assucar (fructos em conserva, fructas crystalisadas, marmelladas, goyabadas, e bananadas).

Muitas bacterias são verdadeiras parasitas, vivendo á custa dos seres que infestam, produzindo n'elles as conhecidas epidemias (fig. 202), taes como a «peste bubonica», a «grippe», o «cholera» *(Bacillus virgula)*, o «carbunculo» *(Bacillus anthracis)*, a «febre typhoide» *(Bacillus de Ebert)* e a «tuberculose» *(Bacillus de Koch)*, este terrivel flagello responsavel pela septima parte de todos os obitos e cuja presença passageira póde ser verificada em mais de 90% de todos os homens mortos conforme as estatisticas dos principaes paizes de alta cultura. Epidemias analogas irrompem tambem entre os animaes domesticos e mesmo os silvestres, sendo preciso uma constante vigilancia ou medidas energicas por parte dos criadores. De outro lado contribuem muito para restabelecer o equilibrio da propria natureza, ás vezes perturbada por uma excessiva reproducção ou por um enfraquecimento da resistencia normal, cabendo aos sobreviventes servirem de base a uma nova geração forte.

A actividade mortifera destas e de outras bacterias deve ser attribuida a certos productos toxicos que ellas elaboram e que entram mais cedo ou mais tarde no corpo do homem ou dos animaes. A toxidez de certos destes productos é tal, que bastam 0,25 milligrammas para matar um homem. A virulencia de numerosas bacterias é muito variavel; umas só causam doenças leves ou passageiras, emquanto que outras são mortiferas, ou originam um paulatino, mas seguro deperecimento. No corpo infeccionado realisa-se, porém, uma lucta intensissima graças aos «antitoxicos», formados pelo proprio corpo humano ou animal. Existe neste caso grande probabilidade de ganhar a victoria, caso esteja forte e, ipso facto, mais ou menos resistente (como se dá no caso da «tuberculose»). Dahi fica patente a importancia que cabe á hygiene e á boa alimentação.

Estes «antitoxicos» formados pelo nosso corpo, explicam tambem o facto de muitos homens e animaes sahidos victoriosos de taes molestias infecciosas se tornarem «immunes» contra ulteriores ataques por parte dos mesmos «microbios». E' esse o principio da «vaccina preventiva» contra a «variola» e o «typho», para só citar alguns exemplos, bem como da «vaccinação» em caso de ataques por parte da «diphtheritis», «cholera», «peste bubonica», etc. A respectiva vaccinação previne novos ataques por intervallos, cuja extensão varia com o genero da propria molestia. Para a vaccinação serve a «lympha», o «serum» tirado do sangue dos animaes tornados «immunes» por uma vaccinação seriada com o respectivo microbio. Servem, porém, tambem, «culturas puras» e «esterilisadas» das bacterias

responsaveis. E' graças ás «vaccinas» que muitas epidemias perderam seus terrores; é a ellas que milhões de homens e animaes devem, annualmente, sua vida. Para isso contribuem igualmente os numerosos «antisepticos» que matam os «microbios» casualmente adherentes. O melhor desinfectante é, porém, o sol, a que se junta a ar puro. Mas se existem bacterias nocivas, existem, tambem, outras que são altamente uteis para o homem.

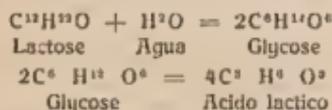
A certos *Schizophytos* cabe mesmo enorme importancia economica, sendo estes «microseres» responsaveis pelas «fermentações acetica», «butyrica», «lactica», «ammoniaca» e «nitrica».

A «fermentação acetica» deve sua origem á actividade do *Micrococcus aceti* e affins, que produzem acido acetico á custa do alcool em que vivem. Esta formação obedece á seguinte equação chimica: $C^2H^6O + 2O = C^2H^4O^2 + H^2O$. As bacterias que morrem durante este processo, formam no vinho um véo fluctuante ou uma densa camada depositada no fundo do respectivo recipiente. O producto final é sempre «vinagre», quer de vinho, laranja, mandioca, etc., conforme a materia prima que servia para a fabricação do vinagre.

A «fermentação butyrica» deve sua origem á actividade de microseres anaerobios, especialmente ao «bacillo amylobacter» que ataca o amylo, o acido lactico, as dextrinas e a cellulose, dando como producto final o «acido butyrico», que desprende um aroma bem caracteristico. Este «bacillo» é utilisado nas industrias textis para obter a separação das fibras visto que destroe a cellulose, emquanto respeita a lignina.

A «fermentação lactica» é devida á actividade de certos microseres (fermentos lacticos), taes como o *Micrococcus lactis*, que transformam o «assucar lactico» em acido lactico, tambem á custa de outras substancias hydrocarbonatadas, são desreacção levemente acida. Este «micrococcus» e seus semelhantes que fabricam acido lactico, porém á custa de outras substancias hydrocarbonatadas, são destruidos pelo aquecimento a 70° C. quando lhe são submettidos durante o espaço de um minuto. Cuidadosamente conservados sobre materias porosas, guardam suas propriedades acetificantes por muito tempo. A formação do acido lactico obedece á seguinte equação chimica, sendo omissos os numerosos productos intermediarios e assessorios:

$$\underset{\text{Lactose}}{C^{12}H^{22}O} + \underset{\text{Agua}}{H^2O} = \underset{\text{Glycose}}{2C^6H^{12}O^6}$$

$$\underset{\text{Glycose}}{2C^6\,H^{12}\,O^6} = \underset{\text{Acido lactico}}{4C^3\,H^6\,O^3}$$

Esta fermentação acha sua applicação nas coalhadas, na preparação do chou-croute (repolho á moda allemã), das «vagens» ou legumes verdes do feijão, e dos «nabos acetificados», que constituem, ao lado da batatinha, os pratos de resistencia para vastas zonas do nosso globo. Seus equivalentes são encontrados nas «forragens ensiladas», com que alimentamos os animaes domesticos. A «ensilagem» constitue uma contribuição valiosa para a alimentação do nosso gado, durante o inverno.

A «fermentação ammoniacal» deve ser attribuida á actividade de certos «microseres» ou «fermentos ammoniacaes», notadamente ao *Micrococcus ureae*, que elobaram compostos ammoniacaes á custa de materias azotadas organicas, como a albumina, a uréa, o gluten, etc. Sob a acção destes microorganismos precipitam-se na urina, os uratos e o phosphato ammoniaco-magnesiano.

A «fermentação nitrica» deve ser attribuida a diversos micro-organismos que são ou bacterias immoveis e esphericas ou bastonetes curtos e moveis *(Nitro-*

sococcus, Nitrosomonas). As especies existentes no Brasil pertencem ao primeiro grupo, emquanto que as de outras zonas pertencem principalmente ao segundo. São ellas que pela sua acção oxydante transformam os saes ammoniacaes em presença de carbonatos, em nitratos, acido nitroso e acido nitrico. E', graças ao auxilio dos microorganismos responsaveis pela fermentação nitrica, que as plantas são habilitadas a absorver o azoto necessario para a synthese de numerosos dos seus productos. Mas estes factos provam tambem quanto é essencial para o lavrador augmentar a fertilidade do solo pela incorporação de substancias organicas em vias de decomposição e ricas em taes bacterias. E' importante tambem zelar para que o solo seja fôfo e permeavel ao ar, visto as bacterias responsaveis por esta fermentação serem aerobias, precisando absolutamente da presença do ar atmospherico.

Existem tambem bacterias que vivem em «symbiose» com certos vegetaes, pertencendo notadamente á familia das *Leguminosas* («ervilha», «feijão», «amendoim», «soja», «alfafa», «mucuna», «feijão de porco», etc.). São certas «rhizobacterias», que formam nas raizes destas plantas os conhecidos «nodulos bacterianos»; fixando o azoto que tiram do ar, para passal-o por sua morte, á propria planta. Estes microseres poupam aos lavradores sommas avultadas, que deveriam pagar pela aquisição do adubo azotado. Em troca desse serviço recebem estas rhizobacterias da planta com que vivem em symbiose, principalmente hydrocarbonatos que não podem produzir em virtude de lhe faltar a chlorophylla, como foi exposto nos capitulos consagrados ao «feijão» e á «ervilha». De tudo isso resulta claramente a enorme importancia, que cabe aos *Schyzophytos* no reino vegetal.

Formam um outro grupo os *Nostocs*, que pertencem ás *Nostocaceas*, cujo apparelho vegetativo constitue um filamento de cellulas envolvidas em uma geleia esverdeada. Em condições favoraveis, multiplicam-se por «homogamia» (homos = semelhante, gamos = semente), pelo que o «thallo» se fragmenta, vivendo em seguida cada parte independentemente e seguindo seu proprio cyclo evolutivo. Em condições desfavoraveis formam-se, entretanto, os esporos. Cada um dá origem a uma certa area do apparelho vegetativo, em que se accumula amylo. A respectiva membrana se duplica e torna-se cutinisada, emquanto a interna toma a forma cellulosica. Estes «esporos» com vida latente, passam á vida activa, queremos dizer, germinam, desde que exista um certo grão de humidade.

O «limo verde» de nossas arvores deve sua origem ao *Protococcus viridis*, cuja reproducção, como dos seus affins, varia conforme o ambiente em que vivem.

Em meio simplesmente humido formam-se «esporos immoveis» pela divisão da cellula primitiva em duas, as quaes por sua vez, se dividem igualmente, ficando todas estas 4 partes envolvidas pela membrana da cellula inicial. Uma vez libertadas constituem outros tantos esporos verdadeiros que, evoluindo, reproduzem o *Protococcus viridis*. Em meio liquido ha, entretanto, formações de «esporos moveis», que se movem graças a 2 cilios. Elles carecem de qualquer revestimento cutinoso parecendo ser apparentemente constituidos por protoplasma nú. O revestimento cellulosico só começa quando cahem os cilios, queremos dizer, quando os esporos estão perto de germinar.

Breves notas sobre o systema do reino vegetal

No intuito de identificar ou «determinar» as numerosas plantas é necessario assentar os caracteristicos que são communs aos individuos de uma mesma especie e os que os separam das outras, reunindo-as em «generos» e estes em

«familias» que, por sua vez, reuniram-se em «series»; das series formaram-se as «ordens», que se juntaram em «classes» e «ramos». Da mesma forma encaram-se os subgeneros, as subfamilias, as subclasses e os subramos, quando isso se torna necessario.

Varias eram as bases em que se fundaram os diversos systemas até hoje estabelecidos. Muitas eram absolutamente arbitrarias e «artificiaes». O mais celebre desses systemas foi estabelecido (1737) por Linneu, celebre medico e botanico sueco, que viveu de 1707 a 1778, que tomou como base a distribuição dos orgãos sexuaes ou sejam os estames e pistillos. A sua maior gloria foi, entretanto, ter introduzido na sciencia a denominação binaria, dando a cada planta um nome que indica o genero a que pertence e um outro appellido que exprime uma particularidade especifica, quer real, quer puramente arbitraria (ex. *Cattleya labiata* e *Cattleya Loddigesii)*. Esse systema era o seguinte:

A. *Phanerogamos* (plantas produzindo flores e sementes).

I. Flores com estames e pistillos (flores hermaphroditas), classe 1—20.

1. Estames livres, classe 1—15.

a. Estames dum comprimento, approximadamente igual, classe 1—13.

1.ª classe: 1 estame (monandria)
2.ª classe: 2 estames (diandria)
3.ª classe: 3 estames (triandria)
4.ª classe: 4 estames (tetrandria)
5.ª classe: 5 estames (pentandria)
6.ª classe: 6 estames (hexandria)
7.ª classe: 7 estames (heptandria)
8.ª classe: 8 estames (octandria)
9.ª classe: 9 estames (enneandria)
10.ª classe: 10 estames (decandria)
11.ª classe: 11 até 19 estames (dodecandria)
12.ª classe: 20 ou mais estames, fixados sobre o calice
13.ª classe: 20 ou mais estames, fixados sobre o receptaculo.

b. Estames desiguaes, classes 14 e 15.

14.ª classe: 4 estames, dos quaes 2 maiores (didynamia)
15.ª classe: 6 estames, dos quaes 4 maiores (tetradynamia)

2. Estames adherentes pelos seus filamentos, classes 16—20.

16.ª classe: filetes dos estamos soldados em um feixe (monadelphia)
17.ª classe: filetes dos estames soldados em dois feixes (diadelphia)
18.ª classe: filetes dos estames soldados em tres ou mais feixes (polyadelphia)
19.ª classe: antheras soldadas em um cône (syngenesia)
20.ª classe: antheras soldadas ao pistillo (gynandria)

II. As flores contêm sómente estames ou pistillos (flores unisexuadas) classes 21—23.

21.ª classe: flores masculinas e femininas reunidas no mesmo individuo (monecia)
22.ª classe: flores masculinas e femininas distribuidas em individuos diversos (diecia)

23.ª classe: plantas produzindo conjunctamente flores hermaphroditas e unisexuadas, no mesmo individuo (polygamia)

B. *Cryptogamos* (plantas sem flores e produzindo esporos).

24.ª classe: todas as plantas desprovidas de flores visiveis (cryptogamia)

Tal divisão do reino vegetal póde satisfazer ás necessidades dos tempos em que a totalidade das plantas conhecidas importava em mais ou menos 8.000 especies. Hoje, porém, é preciso um systema infinitamente mais detalhado e baseado sobre affinidades naturaes. Varias foram as respectivas tentativas, sendo a de *Engler* e *Prantl*, celebres botanicos allemães, a que está hoje universalmente acceita, por se approximar mais do que qualquer outra da provavel filiação ou affinidade natural e ter servido de base ás duas obras fundamentaes de toda a sciencia systematica ou sejam «As familias naturaes» e o «Reino vegetal», ainda em vias de continuidade, abraçando todas as plantas até hoje conhecidas.

Descobrem-se, porém, sempre novas especies, e sempre haverá falhas como se dá com a majestosa «Flora Brasiliensis», de *Martius*, que abrange 40 volumes «in folio», cuja publicação começou em 1840, para terminar em 1906. Não sendo este livro destinado á botanica systematica, mas méramente á transmissão de conhecimentos elementares pela apresentação de um certo numero de typos vegetaes, que poderiam servir de base para estudos mais aprofundados, habilitando o alumno a abordar tambem os arduos problemas da systematica, limitamo-nos a chamar a attenção para a «Flora Brasiliensis», de Martius, para as «Familias naturaes» de Loefgren e para as numerosas publicações do Dr. F. C. Hoehne que são realmente fundamentaes para o conhecimento da nossa flora indigena. Limitamo-nos, pois, a dar aqui um breve esboço dos principios que presidiram á elaboração do «systema natural» de Engler, tanto mais quanto no fim de cada familia tratada neste livro, encontram-se pequenos resumos dos caracteristicos essenciaes.

Linneu distinguiu simplesmente entre *Phanerogamos* e *Cryptogamos*. Apezar dos nossos conhecimentos hodiernos acerca da reproducção sexual dos *Cryptogamos* estarem muito mais aprofundadas, podemos conservar a grande divisão fundamental de Linneu. O grande traço de separação começa onde as adaptações das plantas (inferiores) á vida em terra firme, alcançam um certo gráo de especialisação, consistindo em que os esporos femininos (ou macrosporos) não se desligam mais da planta que lhes deu origem, mas n'ella germinam e se desenvolvem em ovos fecundados ou «sementes». Dahi se segue que os *Phanerogamos* comprehendem todos os «gymnospermos» e «angiospermos», emquanto aos *Cryptogamos* pertencem todas as plantas de um gráo de desenvolvimento inferior.

Nos *Cryptogamos* podemos primeiro distinguir as «algas» e os «fungos» que delles descem. A estes dois grupos podemos oppôr as formas superiores, ou sejam os *Bryophytos* («musgos» e affins) e os *Cryptogamos vasculares* ou *Pteridophytos*. O primeiro grupo («algas» e «fungos») formam os *Thallophitos* por faltar-lhes um corpo ou cormo mais differenciado.

Aos *Thallophytos* oppõem-se os *Cormophytos*, cujo corpo (organismo) ou «cormo» apresenta folhas e um eixo vegetal (caule). Esta differenciação não é, porém, absoluta, visto existirem «algas» cujo organismo é muito complicado emquanto ha «musgos» («hepaticas») de uma organisação muito mais primitiva, para não falar das formas reduzidas de certos *Phanerogamos*. Mas esta divisão em *Thallophytos* e *Cormophytos* existe de jure apezar da adoptação dessas duas ex-

pressões poder ser criticada. O limite entre os *Thallophytos* e os *Cormophytos* está em que os orgãos reproductivos se adaptam á vida especialmente terrestre, o que se dá, de um modo geral, com os *Bryophytos*. Nos *Thallophytos* distinguem-se primeiro dois grupos, cuja affinidade systematica com os outros é, aliás, duvidosa, a saber os *Myxomycetes* ou *Myxophytos*, que se assemelham á forma mais simples do reino animal e os *Schizophytos* destituidos de nucleos. A' estes ultimos pertencem os *Cyanophytos* ou *Schizophyceas* que assimilam independentemente, e os *Schizomycetes*, de vida saprophytica ou parasitaria. Os restantes grupos formam os *Euthallophytos*, constituidos por formas autotrophas e heterotrophas, ou seja, «algas» e «fungos». Entre as «algas» distinguem-se as *Peridinaceas* e *Diatomaceas* das «algas verdadeiras», pela sua organisação, um tanto differente. As «algas verdadeiras» se classificam conforme o colorido dos chromatophoros em «algas verdes» ou *Chlorophyceas*, «algas pardas» ou *Phaeophyceas* e «algas vermelhas» ou *Rhodophyceas*. Nas *Chlorophyceas* encontramos dois grupos especiaes, ou sejam as «conjugadas» que se distinguem pela conjugação *(Desmidiaceas* e *Spirochyras)* e as *Characeas*, cujo organismo alcança um alto grão de perfeição Entre as *Phaeophyceas* salientam-se as *Laminarias*, os *Fucus* e *Sargassum*, emquanto as *Rhodophyceas*, abrangem as *Florideas*. Os «fungos» *(Fungi)* não são de descendencia uniforme, mas originam-se de diversos grupos de «algas» pela reducção do systema assimilatorio. Entre elles podemos distinguir primeiro os *Phycomycetes*, cujo mycelio é constituido por hyphas sem septos divisorios, sendo que a elles pertencem os *Zygomycetes* (distinguidos pela reproducção por conjugação; por ex. os «mucores») e os *Oomycetes* (fecundação por ovos; por ex. as *Peronosporaceas*, etc.). Em seguida temos os «fungos superiores» ou *Myxomycetes*, cujo mycelio apresenta septos. A elles pertencem os *Ascomycetes* e *Basidiomycetes*, com ascos, respectivamente basidios. Além delles salientam-se ainda os *Hemiascomycetes* com endosporos terminaes e os *Hemibasidios*, com conidios em numero indeterminado, que parecem conduzir aos grupos dos «fungos» mais perfeitos. Os «fungos», cujo processo de reproducção é desconhecido, chamam-se «fungos imperfeitos» *(Fungi Imperfecti)*.

Aos «fungos» ou «cogumelos» seguem-se os «lichens» *(Lichenes)*, constituidos pela união de uma «alga» e de um «fungo» vivendo em symbiose.

Os *Cryptogamos* superiores caracterisam-se pela falta de um systema tracheidal *(Bryophytos*, «musgos») ou pela presença de um tal systema *(Cryptogamos vasculares, Pteridophytos)*. Os dois principaes grupos dos *Bryophytos* são as «hepaticas», de construcção mais primitiva e os «musgos» *(Musci)*, de uma organisação mais complicada. Entre os *Pteridophytos*, salientam-se tres grandes grupos: os «fétos» *(Filicales)*, as «cavallinhas» *(Equisetales)* e as *Lycopodiaceas (Lycopodiales)*.

Nas *Filicales* distinguimos entre as *Eusporangiatas* e as *Leptosporangiatas*. As primeiras constituem as formas mais primitivas, cujos esporangios originam cada um de um grupo de varias cellulas das folhas, emquanto os esporangios dos segundos se originam de uma unica cellula epidermica.

A's *Eusporangiatas* pertencem as *Ophioglossaceas*. As *Leptosporangiatas* dividem-se nas *Filicineas* (ou sejam os verdadeiros «fétos», as «samambaias», «avencas» etc.) com uma só especie de esporos, e as *Hydropterideas (Salviniaceas, Marsiliaceas)* que são heterosporas (micro e macrosporas). A's *Lycopodiales* pertencem as *Selaginellaceas* que são igualmente heterosporas, e as *Lycopodiaceas*, emquanto as *Equisitales* são representadas por varias especies de «cavallinhas» (genero *Equisetum)*.

Entre os *Pteridophytos* e os «gymnospermos» (cujos ovulos são nús) não existem ligações contemporaneas; ellas existiram, porém, em tempos prehistoricos, onde eram representadas pelas *Cycadifilicaceas*, que se intercalaram entre os «fétos arborescentes» («samambaias ussús») e as *Cycadaceas*. Estas ultimas representam os *Phanerogamos* mais inferiores. Dois outros grupos de «gymnospermos» já desapparecidos em tempos geologicos remotos, foram as *Bennettidaceas* e *Cordaitaceas* que conduziram ás *Ginkgoaceas*, cujo representante é o conhecido *Ginkgo biloba* e constitue a ligação com as actuaes «coniferas». Estas representam já um progresso sobre as *Cycadaceas*, quer pelo modo de se reproduzirem, quer pelo seu cormo mais ramificado, emquanto as *Gnetales* se approximam algo dos «angiospermos», cujos ovulos estão inclusos num ovario.

Estes se dividem em duas grandes classes: os «dicotyledoneos» e «monocotyledoneos», que se distinguem pelo numero dos cotyledones, bem como pela sua construcção anatomica e morphologica.

Na classificação dos «dicotyledoneos» prevaleceu a hypothese de que as flores com involucros floraes simples ou rudimentares deram origem a flores constituidas por um calice e por uma corolla de segmentos livres *(archichlamydeos)*, dos quaes originam-se as flores de segmentos connatos *(metachlamydeos* ou *sympetalos)*. E' por isso que o systema natural contempla em primeiro lugar as series *archichlamydeas* com flores núas ou com perianthio simples ou formado por segmentos livres.

Dentro da flora brasileira, a elles pertencem as VERTICILLATAS *(Casuarinaceas)*, as PIPERALES *(Piperaceas)*, as SALICALES *(Salicaceas, Juglandaceas)*, FAGALES *(Fagaceas)*, as URTICALES *(Moraceas, Urticaceas)*, as PROTEALES *(Proteaceas)*, as SANTALALES *(Loranthaceas, Balanophoraceas)*, as ARISTOLOCHIALES *(Aristolochiaceas, Rafflesiaceas)*, as POLYGONALES *(Polygonaceas)*, as CENTROSPERMAS *(Chenopodiaceas, Amarantaceas, Nyctaginaceas, Phytolaccaceas, Aizoaceas, Portulacaceas, Basellaceas, Caryophyllaceas)*, as SARRACENIALES *(Sarraceniaceas, Nepenthaceas, Cephalotaceas* e *Droseraceas)*.

Seguem-se as familias que se distinguem por flores de involucro duplo, existindo, porém, casos excepcionaes em que a corolla é sympetala.

As ROSALES *(Podostemonaceas, Crassulaceas, Saxifragaceas, Pittosporaceas, Platanaceas, Rosaceas, Leguminosas*, (com as subfamilias das *Mimosoideas, Caesalpinoideas* e *Papilionideas)*, as GERANIALES *(Geraniaceas, Tropaeolaceas, Rutaceas, Simarubaceas, Burseraceas, Meliaceas, Malpighiaceas, Vochysiaceas, Polygalaceas, Euphorbiaceas, Callitrichaceas)*, as SAPINDALES *(Buxaceas, Celastraceas, Anacardiaceas, Sapindaceas, Balsaminaceas)*, as RHAMNALES *(Rhamnaceas, Vitaceas)*, as MALVALES *(Tiliaceas, Malvaceas, Bombacaceas, Sterculiaceas)*, as PARIETALES *(Dilleniaceas, Ochnaceas, Caryocaraceas, Marcgraviaceas, Theaceas, Guttiferas, Dipterocarpaceas, Bixaceas, Cochlospermaceas, Canellaceas, Violaceas, Flacourtiaceas, Turneraceas, Passifloraceas, Caricaceas, Loasaceas, Begoniaceas)*, as OPUNTIALES *(Cactaceas* com as *Peireskoideas*, as *Opuntioideas* e as *Cereoideas)*, as MYRTIFLORAS *(Thymelaeaceas, Elaeagnaceas, Lythraceas, Oenotheraceas, Combretaceas, Punicaceas, Myrtaceas, Melastomaceas, Sonneratiaceas, Lecythidaceas, Rhizophoraceas, Haloragidaceas, Hippuridaceas)*, as UMBELLIFLORAS *(Araliaceas, Umbelliferas)*.

Dos *Dicotyledoneos archichlamydeos* desenvolveram-se os *Dicotyledoneos metachlamydeos* ou *sympetalos* com segmentos floraes soldados, distribuidos nas seguintes series:

As ERICALES *(Clethraceas, Ericaceas)*, as PRIMULALES *(Myrsinaceas, Primulaceas)*, as PLUMBAGINALES *(Plumbaginaceas)*, as EBENALES *(Sapotaceas, Ebenaceas, Symplocaceas, Styracaceas)*, as CONTORTAS *(Oleaceas, Loganiaceas, Gentianaceas, Apocynaceas, Asclepiadaceas)*, as TUBIFLORAS *(Convolvulaceas, Polemoniaceas, Hydrophyllaceas, Borraginaceas, Verbenaceas, Labiadas, Nolanaceas, Solanaceas, Escrophulariaceas, Bignoniaceas, Pedaliaceas, Martyniaceas, Orobanchaceas, Gesneriaceas, Lentibulariaceas, Globulariaceas, Acanthaceas)*, as PLANTAGINALES *(Plantaginaceas)*, as RUBIALES *(Rubiaceas* com as *Cinchonoideas* e as *Coffeideas, Caprifoliaceas, Valerianaceas, Dipsacaceas)*, as CUCURBITALES *(Cucurbitaceas)*, as CAMPANULALES *(Campanulaceas, Brunoniaceas)*, as COMPOSITAS com as *Tubifloras* e as *Liguliflores*.

A' classe dos *Monocotyledoneos* pertencem: as PANDANALES *(Typhaceas, Pandanaceas, Sparganiaceas)*, as HELOBIAS, as POTAMOGETONALES *(Potamogetonaceas, Scheuchzeriaceas, Alismaceas, Hydrocharitaceas)*, as TRIURIDALES, as GRAMINALES *(Graminaceas, Cyperaceas)*, os PRINCIPES *(Palmeiras*, com as *Coryphoideas, Borassoideas, Lepidocaryoideas* e *Ceroxyloideas (Phytelephantoideas)*, as SYNANTHAS *(Cyclanthaceas)*, as SPATHIFLORAS *(Araceas* com as *Pothoideas, Monsteroideas, Calloideas, Philodendroideas, Colocasioideas, Aroideas, Pistioideas* e as *Lemnaceas)*, as FARINOSAS *(Eriocaulaceas, Mayacaceas, Xyridaceas, Rapateaceas, Bromeliaceas, Commelinaceas, Pontederiaceas)*, as LILIIFLORAS *(Juncaceas, Liliaceas* com varias subfamilias, as *Amaryllidaceas* e suas subfamilias, as *Velloziaceas, Taccaceas, Dioscoreaceas, Iridaceas)*, as SCITAMINEAS *(Musaceas, Zingiberaceas, Cannaceas, Marantaceas)*, as MICROSPERMAS *(Burmanniaceas, Orchidaceas* com as subfamilias *Pleonandrae* e *Monandrae*.

Phytogeographia do Brasil

A dispersão dos vegetaes, especialmente dos que imprimem a cada região o seu cunho especial, é determinada não só pelos factores biologicos ou ecologicos que regem naquelle lugar, mas tambem pelas faculdades internas dos respectivos vegetaes de se adaptarem ás condições exteriores do meio ou do ambiente em que vivem, sendo os principaes destes factores os seguintes:

1.º Os factores climatericos, constituidos pela temperatura media e a abundancia das precipitações atmosphericas (chuvas e neblinas), a abundancia de luz solar, bem como a frequencia, a direcção e intensidade dos ventos, etc.

2.º Os factores edaphicos, que dizem respeito ao estado physiologico e chimico do solo, sua porosidade, seu grão de humidade ou seccura, sua riqueza em substancias assimilaveis, a predominancia de certas materias que entram na composição d'essas substancias, como por exemplo o calcio, chloreto de sodio, ferro, etc.) e seu teor em humo que está em intima connexão com

3.º Os factores ecologicos e bioticos. Os primeiros se identificam com a plasticidade da propria substancia vegetal para reagir ou adaptar-se as condições do ambiente, emquanto os segundos se referem á presença e á influencia dos microseres, que vivem no solo ou mesmo em symbiose com a propria planta, ou se constituem até em parasitas dos vegetaes.

4.º Os factores topographicos, que se referem á altitude do lugar (regiões de altas montanhas, rochas abruptas, costas marinhas) onde a intensidade da luz solar tem uma influencia preponderante. Não menos importante é

a declividade e a exposição do habitat. Todos os vegetaes vivem geralmente associados uns aos outros, constituindo «formações» ou «associações» de vegetaes que variam na sua composição conforme as condições acima apontadas, mas se encontram em qualquer zona e em qualquer região do Brasil, quer se trate da zona tropical, quer da subtropical ou da temperada. Taes associações formam as plantas que vivem nas sebes, nas beiras das estradas, nos campos seccos e abertos, nas margens de riachos, nos arredores dos pantanaes, nas culturas abandonadas, nas roças recentemente abertas, nos rochedos nús banhados de luz ou sombreados por corpos frondosos de arvores seculares, nas mattas virgens ou capoeiras e capoeirões. Mas todas essas associações com suas innumeras variações floristicas condicionadas pelos factores primordiaes supra enunciados, podem ser reunidas em seis grandes classes ou sejam nas «formações halophilas», «hydrophilas», «hygrophilas, megathermas e mesothermas», «subxerophilas» e «xerophilas».

As «formações halophilas» são constituidas por plantas que se desenvolvem em lugares onde ha abundancia de chloreto de sodio, como é o caso nas nóssas praias que se estendem ao longo do littoral numa extensão de mais ou menos 8000 kilometros.

A planta mais caracteristica das «formações halophilas», isto é das praias, é a «salsa da praia» *(Ipomoea Pes-caprae)*, que é cosmopolita, produzindo flores infundibuliformes arrocheadas ou brancas e folhas espessas, profundamente incisas ou bilobadas, como é o casco da cabra. Os seus ramos rastejam intimamente adpresos ao solo, contribuindo por essa forma para a fixação da areia movediça das praias. Alli encontramos tambem o «carrapicho» *(Cenchrus tribuloides)* e congeneres, bem como outras «gramineas», além da *Acicaria spathulata* que o povo denomina «carrapicho da praia»..

São tambem communs as seguintes halophilas: a «comandaiba» *(Sophora tomentosa)*, que é um pequeno arbusto da familia das *Leguminosas*, de 2—3 metros de altura e folhas pinnatipartidas, muito tomentosas, a *Polygala Cyparissias*, que é uma planta subarbustiva da familia das *Polygalaceas*, com folhas estreitas e aciculares, imprimindo-lhe o aspecto d'um pinheirinho em miniatura; o «cajueiro da praia» *(Anacardium occidentale)*, da familia das *Anacardiaceas;* diversas «pitangas», taes como a *Eugenia Michelii* e outras *Myrtaceas*, a *Mimusops Salzmannii*, que é um arbusto contendo succo leitoso; diversas *Cassias*, *Mimosas*, *Combretums*, *Bromeliaceas* e *Euphorbiaceas* de caules e folhas crassas, e, emfim, as plantas xerophilas por excellencia ou sejam numerosas *Cactaceas*, dos generos *Cereus*, *Echinocactus*, *Mammillaria*, *Opuntia*, *Peireskia*, etc.

Todo o organismo d'estas plantas é adaptado á secca extraordinaria, ás brizas metralhadoras do mar, á constituição movediça do sol e á super-abundancia da luz solar. E' esta a razão por que certas *Gesnerias (Gesneraceas)* e a *Begonia tomentosa (Begoniaceas)*, se revestem de uma espessa tunica de lanugem vegetal, emquanto outras voltam seus ramos e folhas em direcção da terra firme.

Aspecto muito differente apresentam as formações dos banhados e «mangues» á beira do mar, onde têm de supportar a influencia das marés alta e baixa. O traço mais interessante é, que taes plantas apresentam todos os caracteristicos de um verdadeiro xeromorphismo, visto que apezar da abundancia de agua, soffrem os effeitos de seccas intensissimas pelas difficuldades com que têm de luctar para a absorpção da agua. Outro caracteristico saliente são as raizes respiratorias, que certas especies emittem para fóra do lodo, obviando assim a escassez do oxygenio na lama. As plantas predominantes são «mangue vermelho» *(Rhizophora Mangle* da familia das *Rhizophoraceas)*, cujas raizes adventicias ar-

queadas formam verdadeiros castiçaes que firmam o tronco dessa arvore pequena, e garantem-lhe o equilibrio necessario para resistir aos impetos das ondas da maré alta. Não menos interessante é o facto do embryão das sementes se desenvolver emquanto o fructo está ainda fixado á arvore, desligando-se só depois do seu radiculo cylindrico ter attingido ao comprimento de um palmo. O «mangue branco» *(Laguncularia racemosa)*, da familia das *Combretaceas*, igualmente cosmopolita, bem como o «mangue amarello» *(Avicennia nitida)* e *Avicennia tomentosa* da familia das *Verbenaceas*, são igualmente elementos typicos dos mangaes. Nos lugares menos lamacentos, porém, ainda sujeitos ás marés, encontram-se mattas rachiticas, as «restingas», onde domina o «algodão da praia» *(Hibiscus tiliaceus)*, arvore da familia das *Malvaceas*, com grandes flores amarellas; o «lirio do mangue» *(Crinum Commelyni* das *Amaryllidaceas)*, a «caixeta» *(Tabebuia cassinoides* e *T. obtusifolia)*, emquanto que na terra mais firme se associam diversas *Myrtaceas*, «palmeiras» (taes como a «baba de boi» *(Cocos Romanzoffiana)*, *Malpighiaceas* como a *Byrsonima sericea* e numerosas *Cactaceas*, sendo a mais frequente o «cardo bosta» *(Cereus macrogonus)*, o «cardo ananaz» *(Cereus triangularis)*, o «cardo vinagre» *(Cereus variabilis)*, a «coirana» *(Cestrum laevigatum* das *Solanaceas)*, *Orchidaceas* bellissimas, taes como a *Cattleya mimosa* ou *Cattleya intermedia*, *Cattleya labiata*, o «pingo de ouro» *(Oncidium flexuosum)* e o «sumaré» ou *Cyrtopodium Andersonii*, etc.

As «formações hydrophilas» se encontram geralmente ao longo dos rios, nas margens das lagoas, nos terrenos humidos ou alagadiços, ou seja nos lugares onde o solo apresente grande abundancia de agua doce. Os caracteristicos de taes for-

203. Florestas hydrophilas *(Hylaea)* em Mataura (Rio Madeira)
(phot. Wucherpfennig)

mações são um colorido verde bem escuro, e a ausencia geral de todos os dispositivos, que de qualquer forma reduzem a transpiração, emquanto apparecem outras que a favorecem sobejamente, folhas dissectas, dilaceradas, compostas, para que a superficie transpiratoria fique muito augmentada.

A estas formações pertencem tanto a vegetação dos enormes pantanaes de Matto Grosso e do baixo Amazonas, quanto as «mattas hydrophilas», a *Hylaea* da zona amazonica, devendo ainda distinguir-se entre «mattas firmes» (fig. 203), que não soffrem inundações periodicas, e «mattas alagadiças», que por sua vez se subdividem em «mattas alagadiças permanentemente alagadas» (fig. 204) e «mattas periodicamente inundadas». Estas ultimas são conhecidas no norte sob a deno-

204. Floresta hydrophila do alto Amazonas (Maues-Mirim); matta alagadiça permanentemente alagada. (phot. Wucherpfennig)

minação de «ygapos» e distinguem-se por «palmeiras», taes como o «castiçal» *(Iriartea exorrhiza)* e a «paxiuba» *(Iriartea ventricosa)*, as «urubambas» ou sejam diversas especies do genero *Desmoncus;* o «palmito doce» *(Euterpe edulis)*, «seringueiras» *(Heveas)*, as «imbaubas» *(Cecropia peltata* e congeneres), emquanto que nas primeiras encontramos «palmeiras», taes como o «burity» *(Mauritia vinifera)*, a «buritirana» *(Mauritia aculeata)*, diversas outras «palmeiras» dos generos *Bactris* e *Astrocaryum*, sendo estes ultimos conhecidos por «tucum», e a «imbauba branca» *(Cecropia palmata)*.

Entre as plantas caracteristicas contam-se tambem numerosas «gramineas», *Cyperaceas, Orchidaceas, Melastomaceas*, a *Aeschynomene*, «sensitivas», *Sesbanias, Tephrosias, Sebastianas* bem como *Droceraceas* e *Burmanniaceas.*

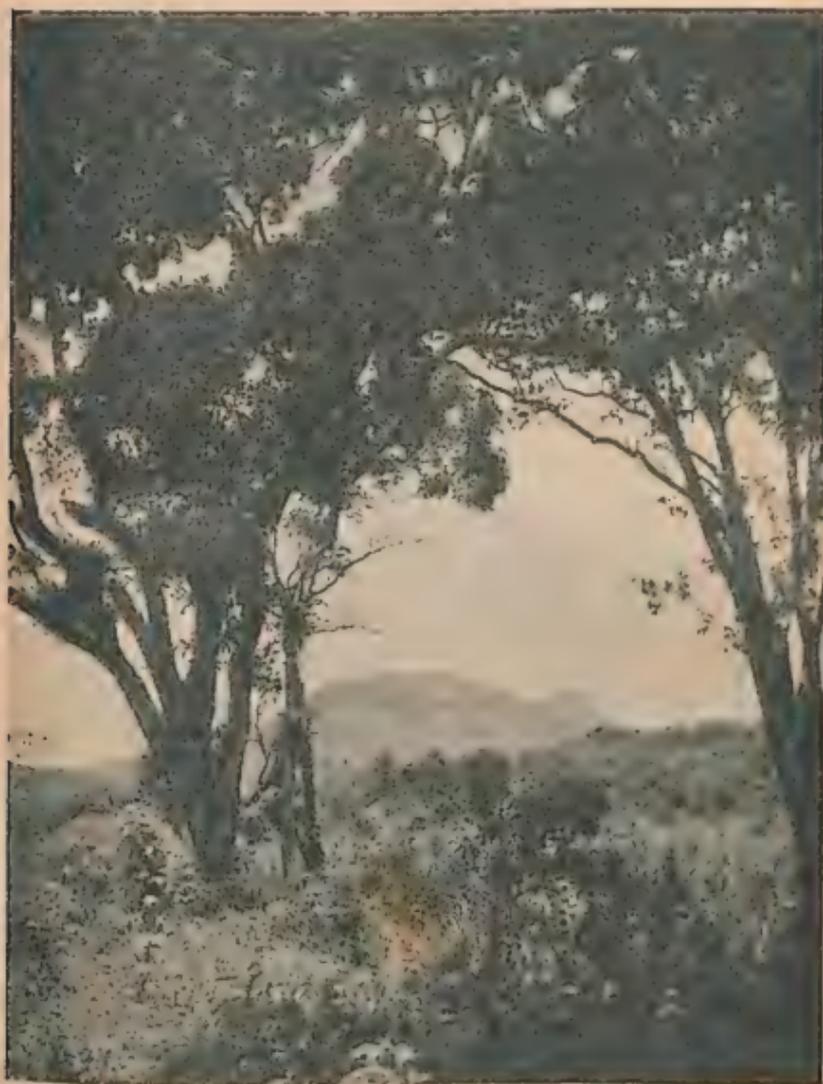
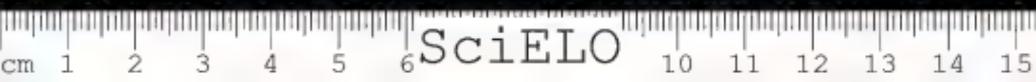
A estas formações pertencem tambem os «campos hydrophilos», que constituem frequentemente a salvação da pecuaria em tempos de secca.

Encontram-se nos campos abertos innumeras «gramineas» e *Cyperaceas*, diversas «hervas de bicho» *(Polygonum)*, o «algodão do pantanal» *(Ipomoea fistulosa*, e as «boas noites» *(Ipomoea Bona-nox)*. Dentro das lagunas encontramos uma «vegetação lacustre» e «limnophila», cuja rainha é a formosa *Victoria regia* ou «forno d'agua», diversas *Nymphéas*, a «agua-pé» ou *Pontederia cordata* e affins; *Eichhornia azurea* e *E. crassipes* bem como diversas *Alismaceas*. Além disso encontram-se ahi diversas *Hydrocharitaceas* e, fluctuantes na superficie, diversas *Utricularias, Salvinias, Lemnaceas, Azollas* («musgo d'agua»), emquanto as *Potamogetonaceas* vivem immersas na agua em consorcio com diversas *Characeas, Diatomaceas, Chlorophyceas* e a infinidade de microorganismos conhecidos pela denominação conjunta de *Benthos* e «plancton».

As formações hygrophilas se desenvolvem de preferencia nas encostas das serras e montanhas, onde ha abundancia de humidade atmospherica graças ás chuvas e neblinas frequentes. A composição floristica varia naturalmente muito com a altitude do respectivo lugar e sabe-se que as regiões de altitude correspondem ás zonas de latitudes maiores ou menores. Assim encontramos da base das serras até as altitudes onde as condições climatologicas tornam illusoria qualquer associação arbustiva ou mesmo a vida individual de uma arvore ou arbusto um tanto desenvolvido uma transição imperceptivel das «formações hygrophilas megathermas» para as «formações hygrophilas mesothermas». E', entretanto, necessario insistir que não só as condições climatericas, mas tambem factores orographicos influem muito na presença ou na ausencia das mattas, visto acontecer frequentemente n'uma determinada altura só faltarem estas formações, em virtude da grande declividade do solo, que impede a formação do humo ou da terra necessaria á prosperidade das arvores e arbustos.

As formações hygrophilas magathermas se nos apresentam geralmente em forma de mattas seculares e frondosas, cobrindo a raiz da serra até certa altura, onde abundam innumeras «orchideas», «bromelias», «lichens», *Pteridophytos*. Alli encontramos as lindas «quaresmeiras», taes como a *Tibouchina mutabilis, T. pulchra, T. granulosa*, e, no interior, a *T. stenocarpa*, com flores arroxeadas, a que se mixtura o ouro brilhante das «alleluias», taes como a *Cassia speciosa, C. macranthera* e congeneres. Innumeras são as *Orchidaceas (Cattleyas, Laelias, Miltonias, Bifrenarias, Zygopetalums* e *Stanhopeas* ou «chifres de boi»). Enormes *Philodendrons (Araceas)* e majestosas *Vriesias (Bromeliaceas)* bem como uma infinidade de «palmeiras» *(Euterpes, Cocos, Geonomas* e *Attaleas)* da vasta familia das «palmeiras» conferem a estas mattas sua nota especial. E' perturbadora a diversidade

das pequenas «orchideas» do genero *Pleurothallis* e das «avencas», «samambaias», *Hymenophyllaceas* e «musgos», que revestem todos os troncos.

As formações hygrophilas mesothermas que se localisam mais a meia altura das montanhas apresentam um aspecto muito semelhante; a sua composição indi-

205. Campo cerrado (formação subxerophila) do planalto paulista com o famoso Jaraguá.

vidual e, entretanto, bem diversa. As arvores são menores; os seus troncos são mais corticosos ou revestidos de indumentos lanuginosos; as folhas espessas ou coriaceas são communs. As *Bromeliaceas* e «orchideas» são tambem frequentes. São caracteristicas numerosas *Melastomaceas*, pertencentes aos generos *Microlicia*, *Lavoiseria*, *Cambessedesia* e outras.

Nos campos elevados, mais geralmente conhecidos por «campos geraes», encontramos plantas como a «bolsa do pastor» ou «bucha» *(Zeyhera montana)* e affins; o «pau santo» *(Kielmeyera coriacea)* e as «candeias» do genero *Lichnophora*. Algumas *Microlicias* se assemelham pelo habito, por suas folhas ericoides, e suas lindas florzinhas roseo-lilaceas tanto a certas *Ericaceas* das zonas temperadas do hemispherio boreal, que merecem muito bem o nome *Erica*, com que o povo as chrysmou, tanto mais que se associam em formações tão extensas como as verdadeiras *Ericas*. Em outros lugares abertos encontramos plantas inteiramente revestidas de uma espessa tunica lanuginosa, como é o caso da *Sipolisia lanuginosa*, igualmente conhecida por «candeia»; a *Wunderlichia mirabilis*; as *Lichnophora villosissima*, *salicifolia*, *ericoides*, *rosmarinifolia* e outras *Compositas*, sem falar nas *Vellozias*, ou «pé de ema» e nas *Barbacenias*, cujo tronco se reveste de uma espessa tunica, composta dos restos das folhas passadas. *Vriesias (Bromeliaceas)*, *Utricularias (Lentibulariaceas)*, *Droseras (Droseraceas)* e numerosas «orchideas» terrestres apparecem frequentemente nas formações herbaceas.

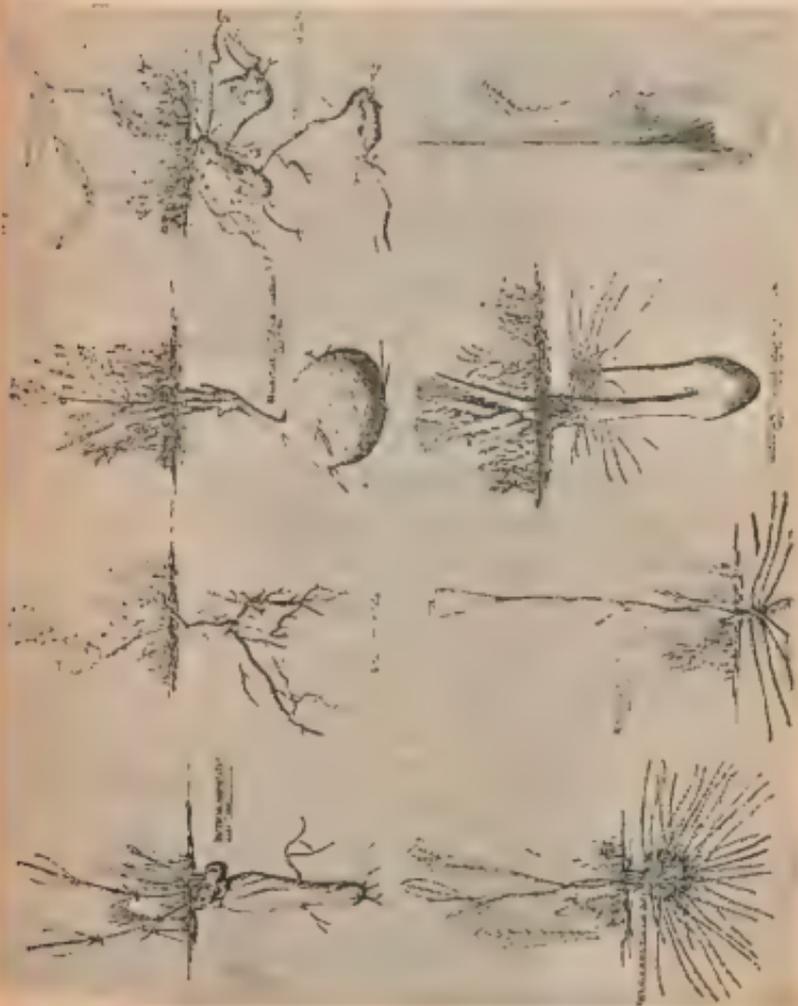
As formações sub-xerophilas, a que pertence a maioria das nossas «savannas», dos «campos cerrados» (fig. 205) e grande parte dos «campos limpos» e «cerradões» da chapada central, são geralmente constituidas por faixas que se estendem entre as formações hygrophilas ou na base das serras. Plantas muito caracteristicas são a «lixeira» *(Curatella americana* das *Dilleniaceas)*; o «páu terra» *(Qualea grandiflora)* e o «páu de colher» ou «folha larga» *(Salvertia convallariaedora* e affins das *Vochysiaceas)*, a «sucupira» *(Bowdichia virgilioides*, das *Leguminosas)*, o «pequizeiro» *(Caryocar brasiliense*, das *Caryocaraceas)*, o «myrici» *(Byrsonima*, da familia das *Malpighiaceas)*, a «guariroba» *(Cocos comosa)*, o «acuman» *(Cocos petraeca)* e o «indaya rasteiro» *(Attalea exigua)*, todos os tres representantes das «palmeiras». Estas formações não devem, entretanto, ser confundidas com as «caatingas». Será, porém, em vão procurarmos nestes representantes, orgãos subterraneos, xylopodios tão desenvolvidos como nas plantas que constituem as «caatingas»», pelo que precisamos distinguir entre estas duas formações.

Os «cerradões» que são mais densos, são geralmente a expressão de um ambiente secco, fornecendo muita madeira de lei, taes como os «jacarandás» *(Machaerium legale*, *M. violaceum* e outras); o «cumarú» *(Dipterix alata)*; as «tabocas» do genero *Merostachys*; «gramineas», de porte alto, taes como o «capim flecha» *(Tristachya leiostachya)*, o «capim lanceta» *(Trachypogon plumosus)*, etc.

Nos lugares onde a humidade cresce ou diminue ainda mais, juntam-se as especies que são caracteristicas para as formações hygrophilas ou xerophilas.

F o r m a ç õ e s   x e r o p h i l a s. — Estas formações se encontram nos lugares e zonas seccas e fortemente insoladas. Todas as plantas xerophilas possuem adaptações especiaes para usar da agua com maxima economia ou para procural-a a todo custo (fig. 205). Taes disposições são raizes muito compridas que ultrapassam muitas vezes a altura do proprio corpo vegetal (ex. «corôa de frade» *(Echinocactus violaceus)*, ou que correm tão superficialmente que absorvem até o orvalho nocturno (ex. outras *Cactaceas)*. Numerosas dessas plantas possuem revestimentos lanuginosos ou sedosos, folhas coriaceas ou crassas, troncos subterraneos

e epigeos transformados em armazens de agua e de materias de reserva (ex. diversas especies do genero *Dipladenia* ou «velame do campo»; as «palmeiras», *Chorysia speciosa* e affins); outras reduzem as folhas a um minimo ou transformam-as em simples espinhos *(Cactaceas)*.

Plantas typicas dessa formação são as numerosas *Cactaceas*, notadamente as que pertencem ao genero *Cereus, Opuntia, Echinocactus, Mamillaria*, etc. São tambem caracteristicas as «orchideas», cujos pseudosbulbos constituem grandes armazens de seiva nutritiva, especialmente os «sumarés» *(Cyrtopodiums* terrestres e

206. Plantas xerophilas. *Borreria angustifolia, Sida macrodon (Malvaceas), Dipladenia velutina (Apocynaceas), Tibouchina gracilis (Melastomaceas), Vernonia megapotamica (Compositas), Brachystele Ulaei (Orchidaceas), Diplothemium campestre («palmeiras»)*. As partes subterraneas estão desenhadas em proporção natural ás aereas. Dr. F. C. Hoehne

Catasetums epiphytos). Por grandes «xylopodios» que só brotam na primavera, salientam-se numerosas *Amarantaceas* (ex. *Gomphrenas* ou «semprevivas», *Asclepiadaceas*, *Gesneriaceas*, *Dorstenias* ou «caiapós», *Acanthaceas*, *Euphorbiaceas*, *Compositas*, *Melastomaceas*, «palmeiras» e «orchideas». Numerosas são as plantas bulbosas *(Amaryllidaceas)*, emquanto o «pé de papagaio» *(Selaginella convoluta)* encolhe suas folhas e enrola seus ramos como fazem as infructescencias seccas da «rosa de Jerichó» *(Anastatica hierochuntica*, das *Cruciferas)*.

Formações xerophilas mais caracteristicas são entretanto as «caatingas» das zonas flagelladas pelas seccas periodicas. Ahi domina a «favelleira» do genero *Cnidiosculus*, o «imbuseiro» *(Spondias tuberosa*, das *Anacardiaceas)*; diversas *Manihots (Euphorbiaceas)* e «macambyras» *(Bromelia laciniata)*, o «caroá» *(Neoglaziovia variegata)* e outras *Bromeliaceas*, bem como o benemerito «joazeiro» *(Zizyphus joazeiro*, das *Rhamnaceas)*, que produz fructos comestiveis e desenvolve folhas sempre verdes, servindo de alimento ao gado em tempos de agudissima secca.

Não só as plantas, mas as proprias sementes são adaptadas á resistencia á secca, graças a sua longevidade em estado de vida latente e sua subita germinação depois de occorridas as primeiras chuvas.

Todas estas formações com suas innumeras associações, variam entretanto nos seus componentes mais caracteristicos com as zonas em que estão localisadas. Ellas todas, porém, podem ser reunidas num systema de «provincias floristicas», creado pelo sabio professor Engler, completado pelo professor Sampaio que damos a seguir:

FLORA BRASILEIRA

1. Flora amazonica, *Hylaea*

a) Mattas da terra firme e alagadiças

Zona do baixo Amazonas:

com *Heveas* e *Vochysiaceas*.

b) Mattas das varzeas

Zona do alto Amazonas:

com „palmeiras" taes como o „murumurú" *(Astrocaryum Murumurú)*; o „marfim vegetal" *(Phytelephas macrocarpa* e *Ph. microcarpa)*.
o „cacao", o „guaraná" *(Paullinia cupana)*, „orchideas" mesothermicas *(Cattleyas)*.

2. Flora geral

Zona dos cocaes:

„babassú" *(Orbignia speciosa)*, „carnaubeira" *(Copernicia cerifera)*, „burity" *(Mauritia flexuosa)*, „assahy" *(Euterpe edulis)*.

Zona das caatingas:

Cactaceas altas, *Cereus Jamacurú* („facheiro"), *Cereus squamosus*, *Bromeliaceas* terrestres, *Mimosaceas*, *Euphorbiaceas*, „aroeiras", „braúnas", „angicos", „joazeiros", etc.

Zona das mattas costeiras:

ricas em arvores seculares, „lianas", „orchideas", „bromelias", *Pteridophytos*, „palmeiras", „musgos" e *Hymenophyllaceas*.

Zona sulbrasileira da *Araucaria*:

mattas da *Araucaria angustifolia* a que se associa a „imbuia" *(Phoebe porosa)* e a „herva mate" (diversas especies de *Ilex*).

Zona dos campos ou da savanna:

a) campos cerrados; b) campos limpos

com o „carimbé" (*Curatella americana* das *Dilleniaceas*); „carahyba" (*Tecoma caraiba* das *Bignoniaceas*); a „lixeira"; a „samambaia" (*Pteridium aquilinum*) e outras.

c) campos alpestres

com a flora montanhosa (*Vellozias*, *Barbacenias*, etc.)

Zona maritima:

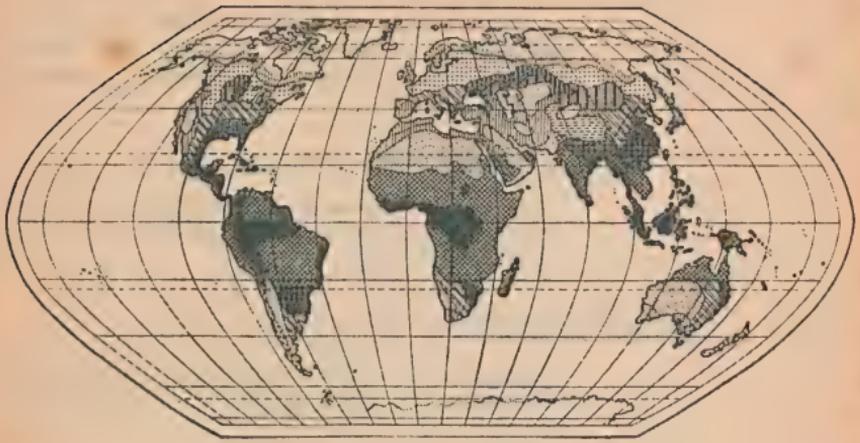
Flora das praias, das restingas, mangaes, etc.

3. Flora marinha

constituida pelo Benthos:

a) — plantas fixas ás costas: *Ruppia maritima* (*Hydrocharitaceas*); *Najas marina* (*Najadaceas*); „algas".

b) — *Phythoplancton:* vegetaes unicellulares e fluctuantes („algas")

Zonas culturaes do mundo

- Zona tropical do arroz (zona calida das florestas virgens)
- Outras zonas tropicaes de grandes culturas
- Zona subtropical da canna de assucar
- Zona subtropical do algodão
- Zona subtropical do milho e do sorgho, este em zonas seccas do interior
- Zona subtropical da cevada de inverno
- Zona do trigo de verão (nas esteppes com inverno frio)
- Zona da aveia
- Zona do trigo de verão com irrigação artificial
- Zona subarctica da cevada
- Desertos (conforme Köppen)
- Clima continental dos planaltos

Indice

(O signal * indica uma figura, e o signal † uma estampa)

Nomes scientificos

B

Nomes vulgares